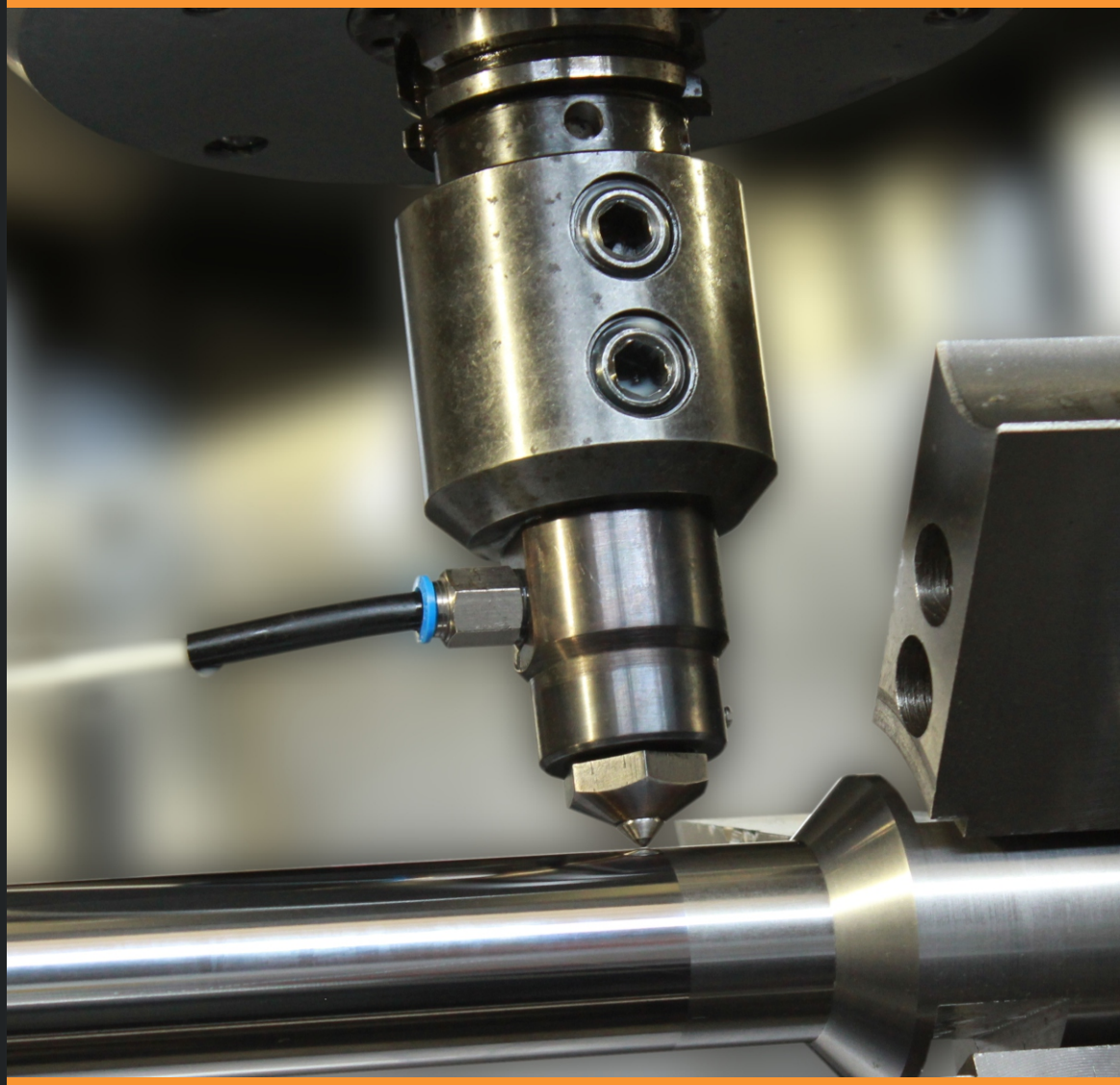
ПРЕДПРИЯТИЕ «СЕНСОР»

SENSOR TOOL

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА

ВЫГЛАЖИВАЮЩИЙ И НАКАТНОЙ ИНСТРУМЕНТ

ДЛЯ ОТДЕЛОЧНОЙ И УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ



КАТАЛОГ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

История компании

1975 Первое внедрение выглаживающего инструмента на арматурном заводе АК «КОРВЕТ»

2006 Разработка базового выглаживателя ST1-25 и внедрение на «Предприятие «Сенсор»

2008 Защита диссертации к.н.т. Горгоц В.Г. «Динамическая стабилизация высокопроизводительного отделочного выглаживания для многоцелевой обработки шпинделей и штоков трубопроводной арматуры»

2011 Защита диссертации к.н.т. Дмитриевой О.В. «Многопереходное формирование плосковершинных поверхностей деталей со смазочными микровпадинами выглаживанием и деформирующим профилированием» (масляные карманы)

2012 Внедрение первых серийных образцов выглаживателей на заводах РФ

2013 Защита докторской диссертации д.т.н. Кузнецова В.П. «Теоретическое обоснование и реализация наноструктурирующего выглаживания при обработке прецизионных деталей из конструкционных сталей»

2016 Начало активных продаж выглаживателей SENSOR-TOOL

2018 Защита диссертации к.н.т. Скоробогатова А.С. «Управление формированием структуры и свойств поверхностного слоя мартенситных сталей при высокоскоростном наноструктурирующем выглаживании с теплоотводом»

2019 Официальное представительство компании Wenaroll GMBH Tools and Systems (немецкая компания-производитель роликового инструмента)

Увеличение клиентской базы

2020 Значительное расширение модельного ряда инструментов и создание дилерской сети продаж инструмента

Специалисты:
3 инженера-конструктора, 3 наладчика станков с чпу, инженер-программист, патентовед, термист-металловед, доктор технических наук, менеджеры по продажам.

Станки:
Okuma multus B300, Takisawa EX310, Okuma MA600, Okuma Genos, Millstar LMV800

Металловедческая лаборатория:
Оптический профилометр Veeco, микротвердомер Ahotec, спектрометр эмиссионный «MCAII v5»

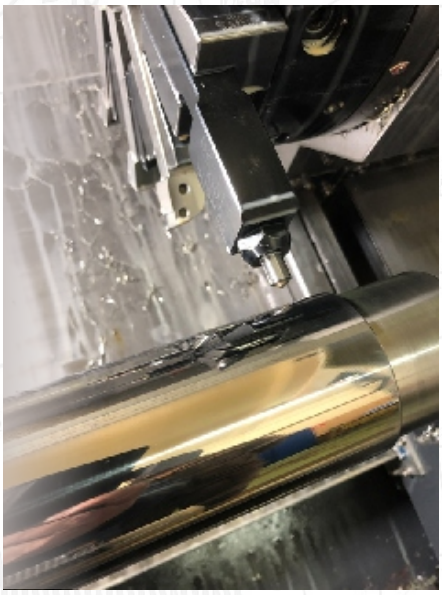
Изобретения и патенты:
Оформлено более 40 патентов на изобретения и полезные модели в области алмазного выглаживающего инструмента, наноструктурирующего инструмента и роликового накатного инструмента.

Содержание

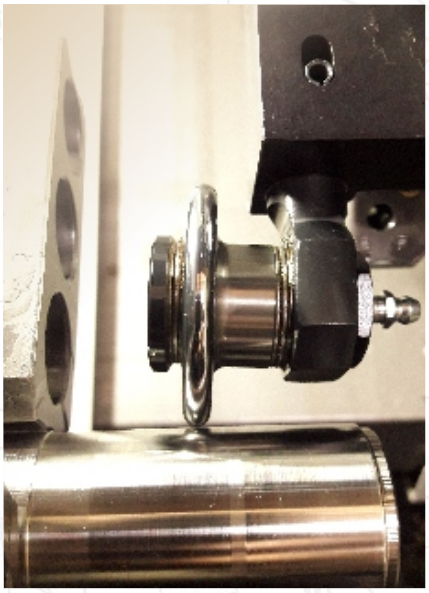
Обзор видов обработки поверхности методами ППД	2
Изменение качества поверхности и новые свойства детали	3
Снижение себестоимости и трудоемкости при применении технологии алмазного выглаживания	4
Условия для выглаживания. Шероховатость и твердость. Сравнение шероховатости	5
Модельный ряд инструментов	6
Алмазное выглаживание - описание процесса	8
Преимущества алмазного выглаживания	9
Инструменты для наружной обработки	10
Устройство настройки усилия выглаживания	11
Инструменты для внутренней обработки	13
Инструменты для выглаживания плоских поверхностей	15
Инструмент для обработки шаров	16
Основы наноструктурирующего упрочняющего выглаживания	17
Инструменты для наноструктурирующего выглаживания	18
Роликовое и шариковое обкатывание и раскатывание - описание процесса	19
Шариковые накатные инструменты	20
Однороликовые накатные инструменты	21
Многороликовые накатные инструменты	22
Станки для роликовой обкатки валов и штифтов	23
Инструменты для комбинированной финишной обработки отверстий	24
Инструменты для фрикционной поверхностной закалки	25
Инструмент для твердого точения с теплоотводом по наплавленным поверхностям	26
Инструменты для удаления заусенцев	27
Сменные инденторы и ролики	28
Отрасли применения инструмента	29
Типовые детали для выглаживания	30
Расходные материалы - инденторы, шарики, ролики, пружины, кольца	31
Опросный лист для заказа инструмента	32

Обзор видов обработки поверхности методами ППД

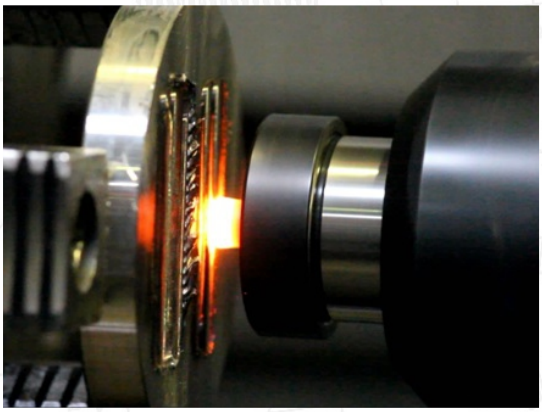
Алмазное выглаживание



Роликовое обкатывание

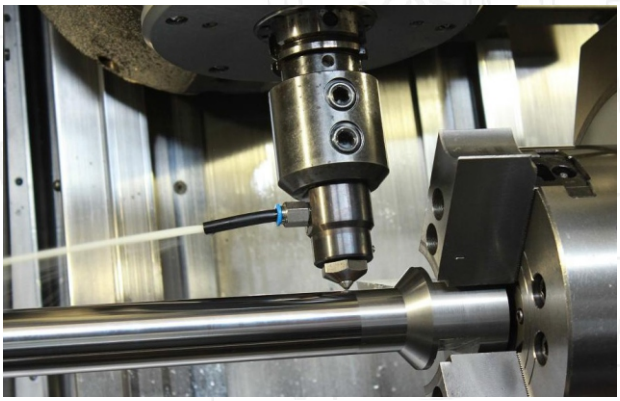


Фрикционная поверхностная закалка

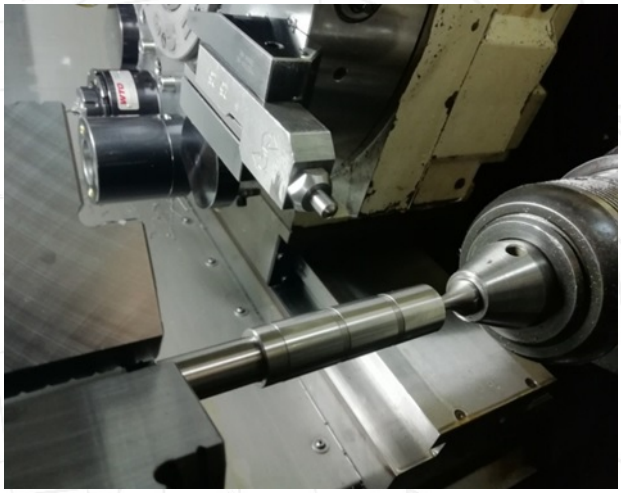


Роликовое раскатывание

Наноструктурирующее выглаживание



Снижение себестоимости и трудоемкости при применении технологии алмазного выглаживания



Исходная технология:

1. 1 цикл Чистовое точение
2. 3 Цикла шлифования
3. 1 цикл доводки

Добавили алмазное выглаживание

Сократили: предварительное круглое шлифование, окончательное круглое шлифование и доводку.

Экономия с 1 детали = 30 минут

Количество деталей в месяц = 250 штук

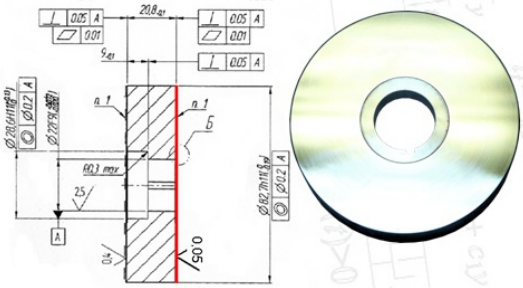
250 шт х 30 мин = 7550 минут = 125 часов = = экономия времени 5 суток в месяц

Полученная шероховатость Ra=0.02-0.03

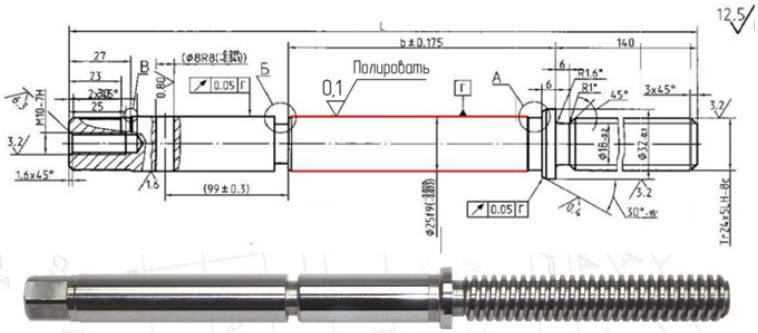
Завод применяет наш инструмент	Снижение трудоем-ти	Экономия
АК Корвет, Курган	на 27%	7,1 млн р./год
ООО СИБТЕХОЙЛ, Тюмень	на 40%	4,5 млн р./год
ООО Станкотехника, Тула	на 26%	1,23 млн р./год
ООО Предприятие Сенсор, Курган	на 48%	3,07 млн р./год
ООО СИБЭНЕРГОРЕСУРС, Ленинск-Кузнецкий	на 25%	5 млн р./год

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАЗОВОЙ И ПРЕДЛАГАЕМОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ С ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКОЙ НАНОСТРУКТУРИРУЮЩИМ ВЫГЛАЖИВАНИЕМ

Пята погружного нефтяного насоса сталь 20Х(HRC 55)

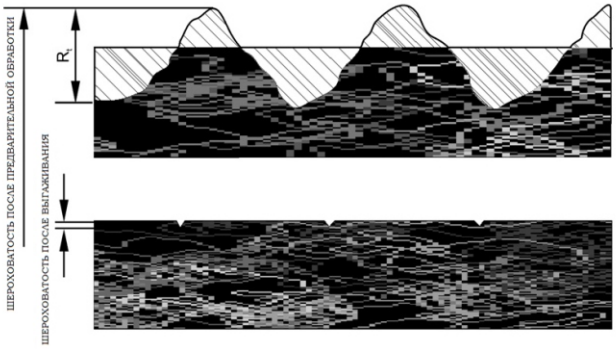


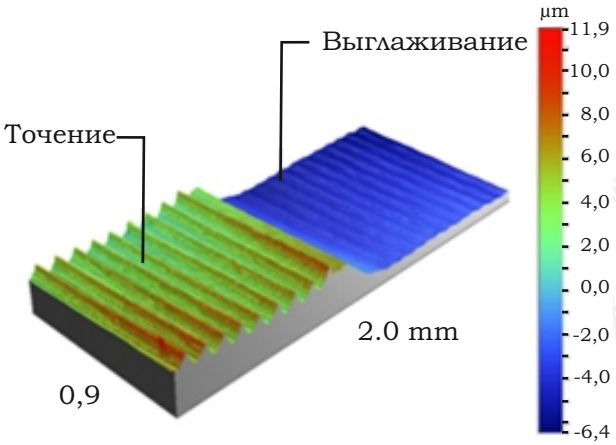
Шпиндель задвижки высокого давления сталь 20Х13(НВ 460)



Деталь	Базовая технология с операциями обкатки, притирки и полирования		Предлагаемая технология с наноструктурирующим выглаживанием	
	Количество станков	Трудоемкость, мин	Количество станков	Трудоемкость, мин
Пята 10066995	10	76,1	3	60,8
Шпиндель ПС - 21006-20	7	67,7	2	42,1

Изменение качества поверхности и новые свойства детали





Поверхности после выглаживания и обкатывания характеризуются уникальной структурой и имеют следующие характеристики:

-низкая (Ra<0.1 мкм) или заданная шероховатость

-сглаженный микропрофиль,

-высокий контактный коэффициент,

-низкий коэффициент трения,

-повышенная износостойкость,

-повышенная поверхностная твердость

-коррозионная стойкость повышается на 30-40%

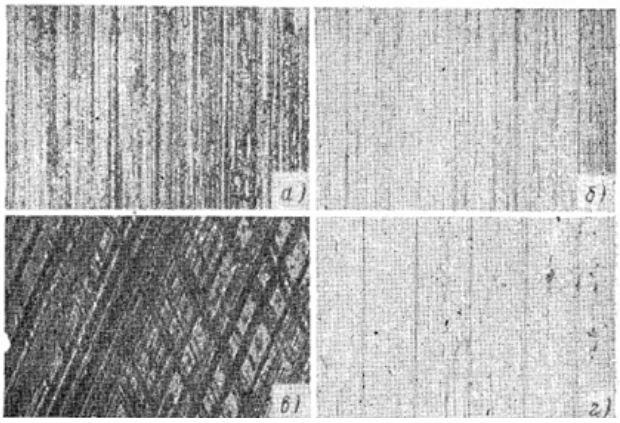
При выглаживании снимаются концентраторы напряжения и сглаживаются микротрещины в поверхности, которые потом могут развиться в глубокие трещины.

После упругого выглаживания геометрические размеры и допуски детали, полученные предварительной обработкой не изменяются. Происходит максимальное уменьшение шероховатости Ra на 1...5 мкр.

Зерна металла в поверхностном слое выглаженной детали становятся одно-размерными и одинаково направленными.

Поверхность становится однородной.

При выглаживаниии происходит упрочнение поверхности, создается наклёп на глубине слоя до 0,01 мм, увеличиваются предел упругости и предел текучести. Наклеп защищает подповерхностные слои детали от проникновения в них влаги, песка, жировых соединений, солей, кислот, примесей из внешней среды. За счет этого старение, коррозия и разрушение детали происходит в разы медленнее, чем на шлифованной, хонингованной или любой другой поверх-ности, обработанной абразивным методом. Выглаженная поверхность отличается от поверхностей, обработанных абразивными методами, характерным зеркальным блеском. Поверхность после выглаживания ровная без вырывов и задиров. Для выглаженной поверхности характерна сглаженная, округлая форма неровностей.



Вид поверхности после:
а - шлифования; б - полирования; в - суперфиниша;
г - алмазного выглаживания (х300)

Эта поверхность отличается большей опорной способностью и, следовательно, лучшими эксплуатационными качествами.

При выглаживании структура поверхностного слоя становится более мелкозернистой и получает ориентацию-текстуру. Возрастает прочность пластически деформированного металла. Выглаживание значительно уменьшает износ (в среднем на 35-45%) не только выглаженной детали, но и сопряженной с ней детали. Поверхностоное упрочение алмазным выглаживанием на оптимальных режимах резко улучшает качество поверхностного слоя, уменьшая количество дефектов поверхности и устраняя структурные концентраторы напряжений. При этом уменьшается вероятность зарождения усталостных трещин и возрастает сопротивление их распространению. Алмазное выглаживание на оптимальных режимах позволяет сократить количество преждевременных выходов деталей из строя и значительно повысить их долговечность. Усталостные испытания показывают, что алмазное выглаживание дает возможность повысить предел выносливости в коррозионной среде примерно в 3 раза, а долговечность в 30-40 раз.

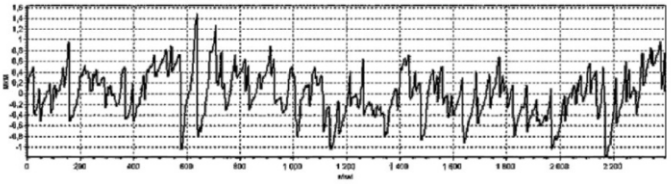
Условия для выглаживания.
Шероховатость и твердость. Сравнение шероховатости

Для получения стабильного результата процесса алмазного выглаживания и роликовой обкатки предъявляются повышенные требования к жесткости системы «Станок-Приспособление-Инструмент-Деталь». По требованиям к оборудованию и кинематике процесса алмазное выглаживание можно сравнить с чистовым точением. То есть, если на Вашем оборудовании возможно стабильно выполнять чистовое точение (размеры с допуском порядка H8-H6, и шероховатостью Ra=1,6…0,8), то и процессы выглаживания и обкатывания будут проходить стабильно.

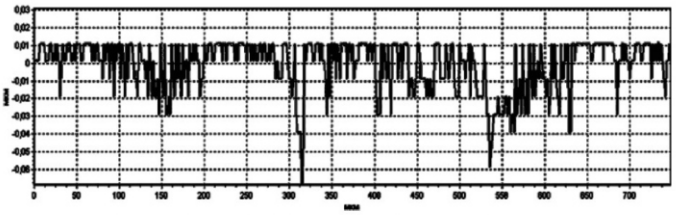
Основная закономерность - чем меньше будет исходная шероховатость, тем меньше будет шероховатость после выглаживания или обкатывания.

	Твердость материала, HRC	Исходная шероховатость после точения Ra, мкм	Шероховатость Ra, мкм после отделочной обработки
1	**≥ 50**	**0,4…0,2**	**0,10…0,05**
2	**35… 50**	**0,8… 0,4 1,6…0,8**	**0,10… 0,05 0,40…0,20**
3	**≤35**	**1,6…0,8**	**0,40…0,20**

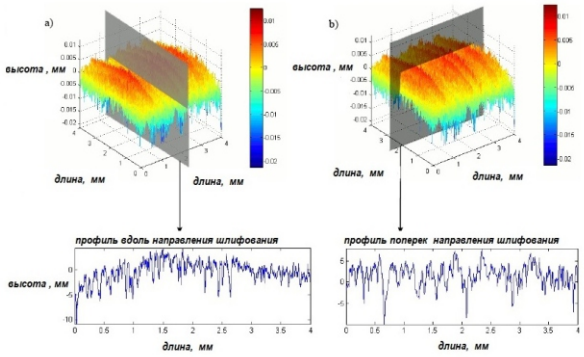
ПРОФИЛОГРАММА ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ ЧИСТОВЫМ ТОЧЕНИЕМ



Профилограмма шероховатости поверхности обработанной роликовым инструментом **SENSOR-TOOL STR3-01**



Профилограмма поверхности обработанной шлифованием

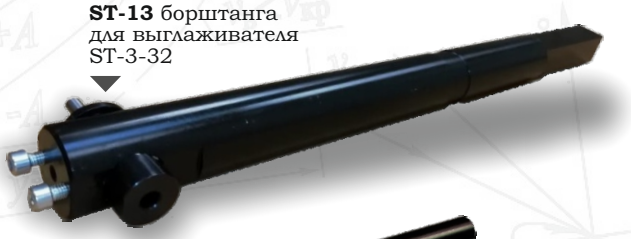


Материал Сталь 20Х13, S=0,1 мм/об, V=180 м/мин,

Модельный ряд

Инструменты
для наружной обработки

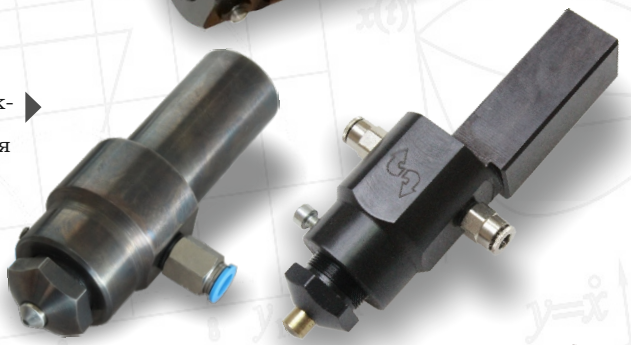
ST-13 борштанга
для выглаживателя
ST-3-32



ST-6-20
ST-6-32
ST-6-40
выглаживатели
для обработки
отверстий

Выглаживатели для обработки
ступенчатых переходов
и угловых соединений

Инструменты
для наноструктурирующего
выглаживания

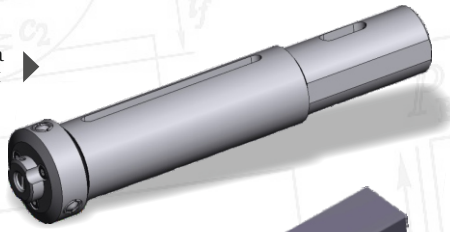


Инструмент **ST-3**
для финишной
отделочной
обработки

Инструмент
для выглаживания
сфер методом
пересекающихся
осей **ST8-75**

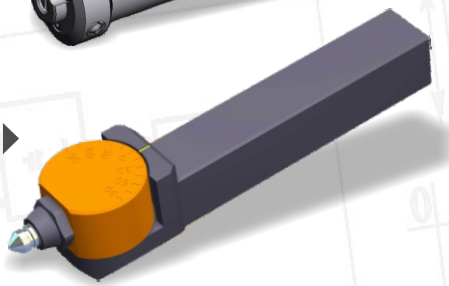
Выглаживатель
упрочняющий ст-10
со сменной
пластиной кнб
ST-10

ST-12
модульная система
для выглаживания
для гильз
гидроцилиндров



STR-1
шариковый
накатной
полирующий
инструмент

ST-21
универсальный
поворотный
алмазный
выглаживатель



STR-2
шариковый
накатной
полирующий
инструмент
для отверстий

Модельный ряд

STR-5
однороликовый
универсальный
накатной
полирующий
инструмент

STR-4
однороликовый
накатной
полирующий
инструмент
универсальный

STR3-01
однороликовый накатной
полирующий инструмент
для обработки наружных
поверхностей

STR3-02
однороликовый накатной
полирующий инструмент
для обработки наружных
угловых поверхностей
и радиусов

STR8
многоликовый
накатной
инструмент
для отверстий

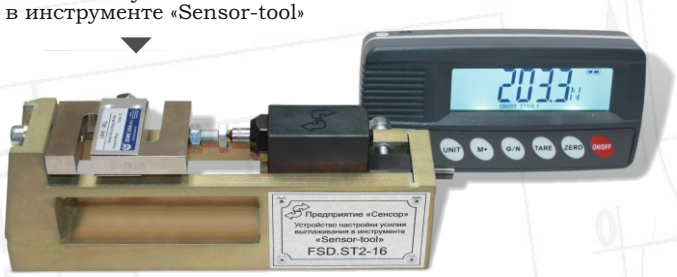
алмазный
выглаживатель
для обработки
плоскостей
ST-11

ST-9-20
алмазный
выглаживатель
для отверстий

STGA
инструменты
для внутренней
финишной
обработки
цилиндров
и труб

Инденторы
сменные
с натуральным
синтетическим
алмазом
радиусом
R2, R4, R10

SENSOR-TUNE
Динамометрическое приспособление для настройки
вне станка усилия выглаживания
в инструменте «Sensor-tool»



Сменные
ролики
STR3 wc 1.5
ST-3-1,5-50

Алмазное выглаживание - описание процесса

Алмазное выглаживание — процесс пластического деформирования исходного микропрофиля под действием усилия, приложенного к алмазу (или другому сверхтвердому материалу).

wikipedia.org

Особенностью алмазного выглаживания в отличии от других методов обработки поверхностным пластическим деформированием является применение в качестве демпфирующего элемента алмаза, который обладает следующими свойствами: чрезвычайно высокой твердостью, низким коэффициентом трения по металлу, высокой степенью чистоты, с которой может быть отполирован алмаз, высокой теплопроводностью.

Высокая твердость алмаза дает возможность обрабатывать почти все металлы, поддающиеся пластической деформации, как мягкие, так и закаленные до твердости HRC 60-65. Малая величина радиуса инструмента - выглаживателя (2-4 мм) обуславливает малую величину силы выглаживания, что позволяет обрабатывать тонкостенные и маложесткие детали и снижает требования к жесткости технологического оборудования.

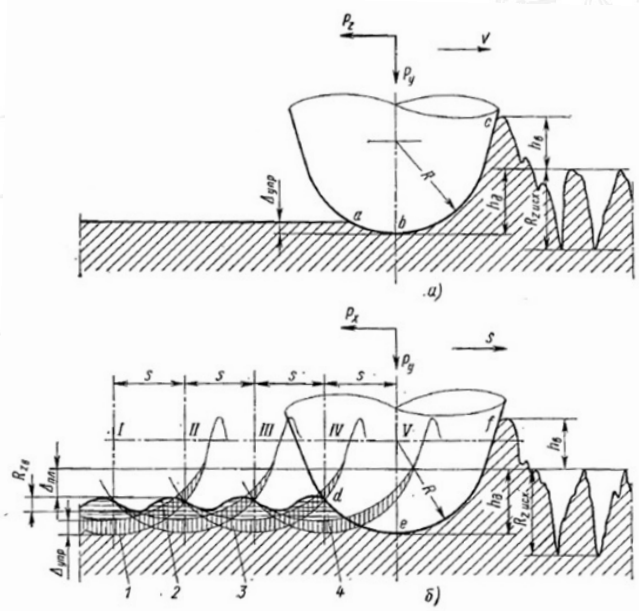
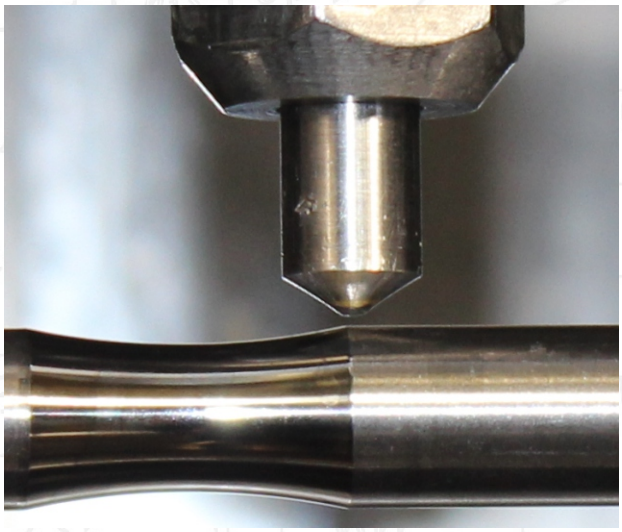
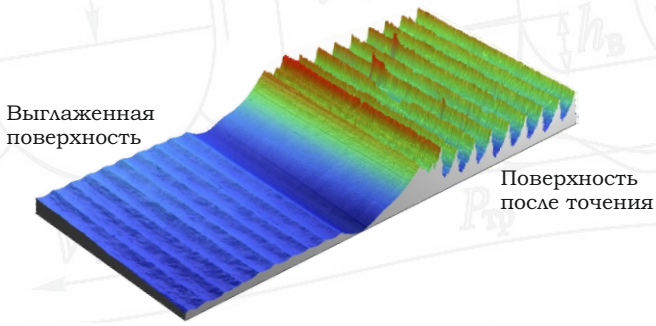


Рис. 2. Схема деформации поверхности при выглаживании:
а — в направлении, совпадающем с направлением скорости; *б* — в направлении подачи; *I—V* — последовательные положения выглаживателя после каждого оборота детали; *1* — профиль следа движения выглаживателя; *2* — фактический профиль выглаженной поверхности; *3* — упругое восстановление поверхности; *4* — пластическое искажение профиля

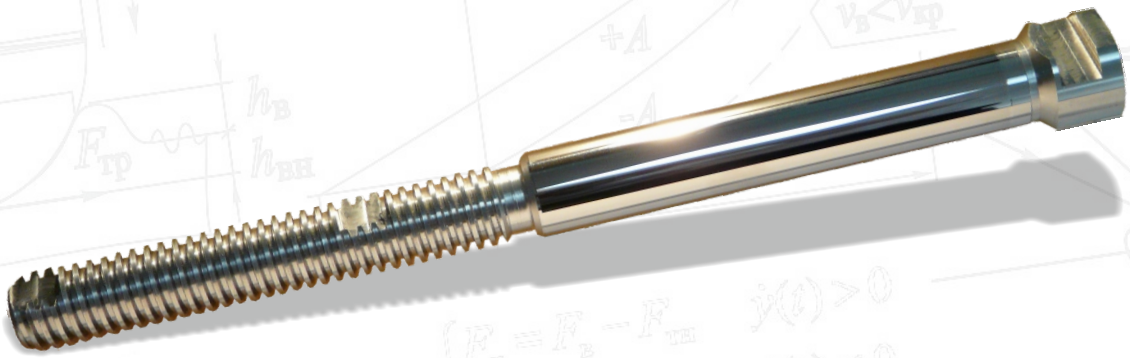
Выглаживание производится для уменьшения шероховатости поверхности (отделка), упрочнения поверхностного слоя и повышения точности размеров и формы деталей (калибрование). Наиболее часто выглаживание применяется как отделочно-упрочняющая операция для отвественных поверхностей деталей.

Выглаживание является одним из методов отделочно-упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием и заключается в пластическом деформировании обрабатываемой поверхности скользящим по ней инструментом - выглаживателем, закрепленным в оправке алмазным кристаллом. При этом неровности поверхности, оставшиеся от предшествующей обработки полностью сглаживаются и поверхность приобретает зеркальный блеск, повышается микротвердость поверхностного слоя, в нем создаются сжимающие напряжения. После выглаживания поверхность остается чистой, не шаржированной осколками абразивных зерен, что обычно происходит при процессах абразивной обработки. Сочетание свойств выглаженной поверхности предопределяет ее высокие эксплуатационные свойства - износостойкость, усталостную прочность и.т.д.



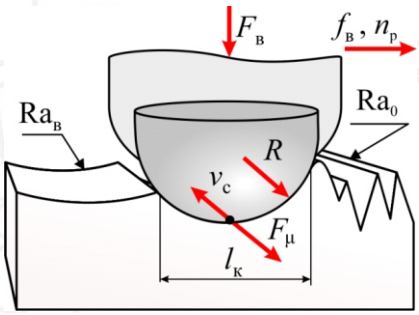


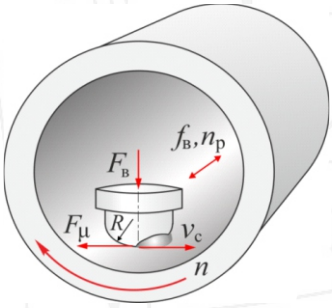
Преимущества алмазного выглаживания

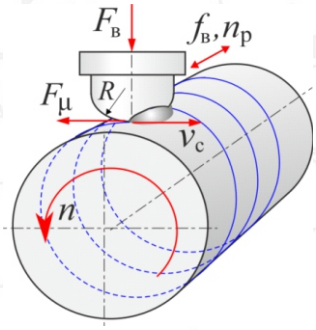


- Выглаживание заменяет 2 производственных участка - участок шлифования и участок полирования.
- Экономия на шлифовальном и полировальном станках.
- Экономия на расходных материалах (абразивные круги).
- Экономия на персонале - сейчас найти грамотного опытного шлифовщика - это сложнейшая задача. Не нужно платить зарплату шлифовщику.
- Экономия машинного времени = экономия средств: в среднем время финишной обработки детали сокращается в 2-3 раза.
- Экономия вспомогательного времени - не нужно переставлять деталь со станка на станок, не нужно базировать деталь повторно.
- Не требуется никакой дополнительной оснастки. Не требуются гидро или масло станции.
- Исключается брак - при выглаживании невозможны прижоги, вторичная закалка, отпуск, конусность, бочкообразность детали.
- Резко сокращается волнистость поверхности как при полировании .
- Гораздо меньшие внутренние напряжения.
- Снижение дефектов за счет человеческого фактора.
- При выглаживании повышается усталостная прочность минимум в 10 раз.
- Износостойкость повышается на 40%.
- Коррозионная стойкость повышается на 30-40%.
- Работоспособность уплотнений по выглаженной поверхности повышается в 2-3 раза.
- Шероховатость выглаженной поверхности чище, чем после процесса накатного полирования (обкатка роликами типа Ecoroll, Cogsdill)
- Ролики работают до HRC 45. Алмазный выглаживатель до HRC 65.
- Стойкость роликов - в среднем 200 м. Стойкость природного алмаза - до 10 км
- При выглаживании снимаются концентраторы напряжения и сглаживаются микротрещины в поверхности, которые потом могут развиваться в глубокие трещины.
- Экологичный вид обработки - при алмазном выглаживании не остается стружки или металлической пыли.
- Экономическая выгода - материал не переводится в стружку.

Алмазное выглаживание - гармонично вписывается в концепцию "Бережливого производства, Лин технологии, Кайдзен».







ST-1 ST-2 ST-16

Выглаживатель ST2-16R

Выглаживающий инструмент ST-1 применяется для финишной отделочной обработки.

Исполнение с регулируемой силой выглаживания для обработки деталей с различной твердостью. Устройство настройки приобретается отдельно.

Державки 20x20, 25x25, 32x32.

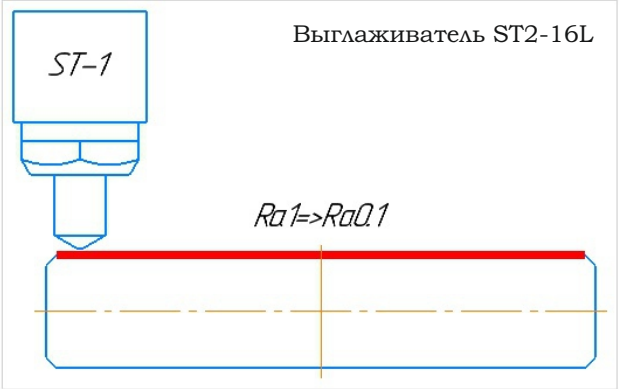
Используются инденторы из природного алмаза (ПА), синтетического алмаза (MCD) и твердого сплава(WC).

При обработке происходит сглаживание шероховатости до уровня Ra = 0,2...0,05 мкм за один или два прохода.

Для получения стабильного микропрофиля поверхности без волны рекомендуется использовать ST-1 на станках, которые могут обеспечить финишное точение!

Шероховатость перед обработкой не более Ra= 1,25 мкм.

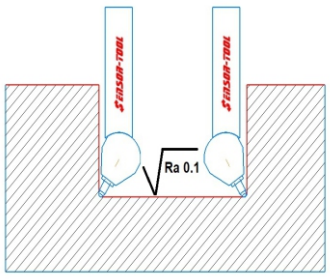
Пример деталей - штоки гидро-цилиндров, шпиндель задвижки, вал, поверхности вала под подшипники.



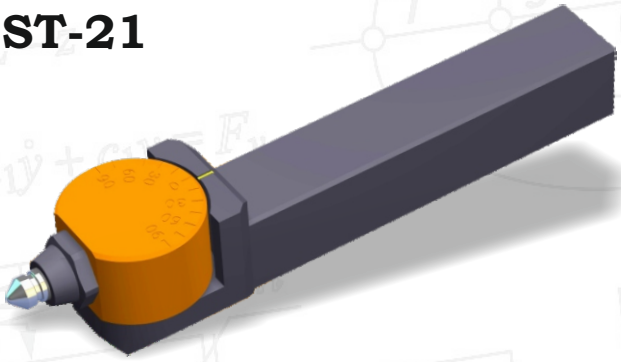
Универсальный поворотный алмазный выглаживатель ST-21 применяется для финишной отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей на универсальных станках и станках с чпу. Применяется для выглаживания поверхностей в труднодоступных участках деталей, радиусов, конусов, торцев, отверстий, наружных поверхностей.

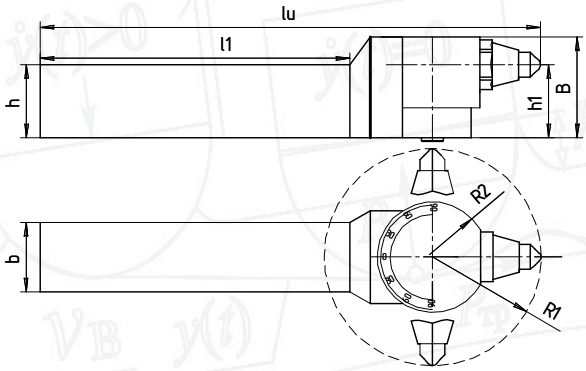
Исполнение с регулируемой силой выглаживания, для обработки различных деталей. Форма детали - цилиндр, тела вращения, конус, галтель. Диаметр обрабатываемой детали от 6мм.

Державки 16x16, 20x20, 25x25, 32x32 (а также по размерам заказчика). Используются инденторы из натурального алмаза (ПА). Инструмент используется для отделочного выглаживания.



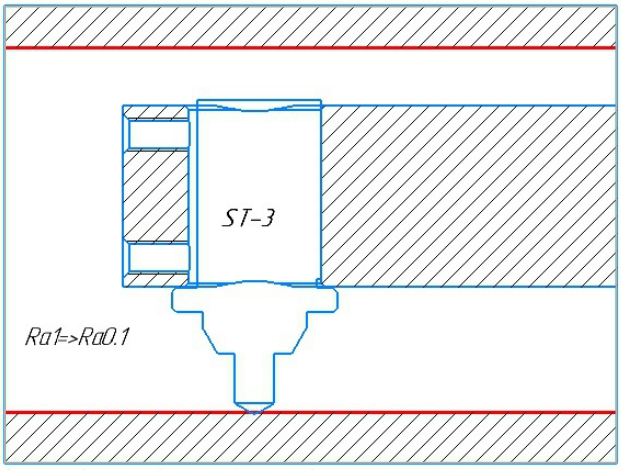
ST-21





SENSOR-TOOL© «Предприятие «Сенсор»

ST-3



Выглаживающий инструмент ST-3

Применяется для финишной отделочной обработки на малогабаритных станках.

Исполнение - с регулируемой силой выглаживания для обработки деталей различной твердости.

Устройство настройки приобретается отдельно. Державки круглые Ø25, Ø32, Ø40. При обработке происходит сглаживание шероховатости до уровня Ra = 0,2...0,05 мкм за один или два прохода.

Для получения стабильного микропрофиля поверхности без волны рекомендуется использовать ST-3 на станках, которые могут обеспечить чистовое точение!

Шероховатость перед обработкой не более Ra= 1,25 мкм.

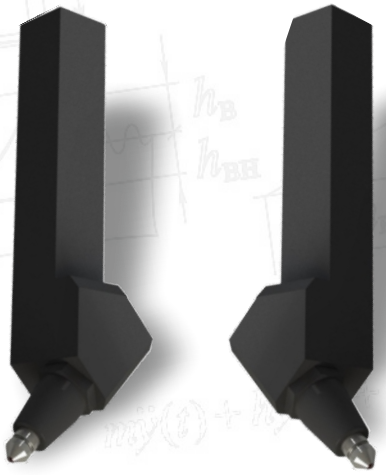
Пример деталей - штоки гидроцилиндров, шпиндель задвижки, вал, поверхности вала под подшипники.

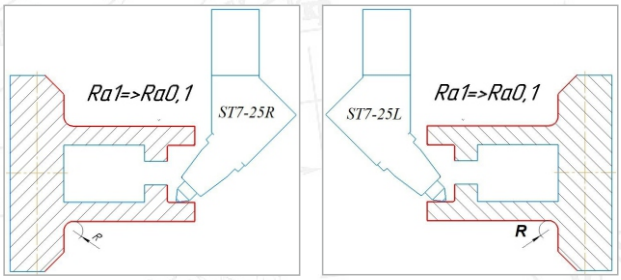
Устройство настройки усилия

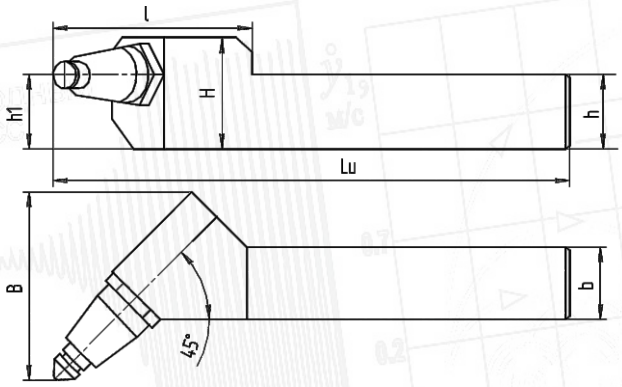
SENSOR-TUNE

ДИНАМОМЕТРИЧЕСКОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАСТРОЙКИ ВНЕ СТАНКА УСИЛИЯ ВЫГЛАЖИВАНИЯ В ИНСТРУМЕНТЕ «SENSOR-TOOL»

Устройство предназначено для настройки вне станка усилия выглаживания в инструменте «Sensor-tool». Диапазон регулировки от 50 до 1000Н с дискретностью 10 Н. Устройство настройки применяется для настройки на точное усилие пружины. Также устройство настройки будет полезно, если вы выглаживаете детали различной твердости и соответственно используете инденторы с разными радиусами. Устройство настройки позволяет экономить вспомогательное времяи получать более низкую шероховатость поверхности изделий.







Размер в мм. / Модель	h	b	h_1	H	L	l	B
ST-7-25R(L)	25	25	25	38	178	69	65

Поставляется с квадратными хвостовиками 16*16, 20*20, 25*25, либо по требованию заказчика. Используются инденторы из природного алмаза (ПА) с регулируемым усилием выглаживания, для обработки деталей с различной твердостью.

Рекомендуется использовать на станках, которые могут обеспечить исходную шероховатость перед выглаживанием не более Ra 1,6 мкм. Пример деталей: валы, ступенчатые штока гидро- и пневмоцилиндров, впускной клапан ДВС и прочие.

При обработке происходит сглаживание шероховатости до уровня Ra = 0.2.....0.05 мкм за один или два прохода. Глубина упрочненого слоя 2 мкм.

Материалы обработки: любые конструкционные стали с твердостью max HRC 65, нержавеющие стали, жаропрочные стали, чугуны.

ST7-25R

ВЫГЛАЖИВАТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТУПЕНЧАТЫХ ПЕРЕХОДОВ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ST7-25R (Правый) версия для прохода от заднего центра к патрону.Минимальный радиус при угле 3 мм. Диапазон твердости обрабатываемых деталей: 1…65 HRC.

ST7-25L

ВЫГЛАЖИВАТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТУПЕНЧАТЫХ ПЕРЕХОДОВ И РАДИУСОВ

ST7-25L (Левый) версия для прохода от патрона к заднему центру.

Выглаживатель закрепляется в резцедержатель только вертикально. Обработка с горизонтальным закреплением невозможна.

Просим учитывать максимальный вылет инструмента из резцедержателя при заказе!

ST-10

ВЫГЛАЖИВАТЕЛЬ УПРОЧНЯЮЩИЙ СО СМЕННОЙ ПЛАСТИНОЙ КНБ

Инструмент для отделочно-упрочняющего выглаживания с многократно увеличенным ресурсом стойкости рабочей части.

Применяется для супер-финишной обработки цилиндрических и торцевых поверхностей деталей.

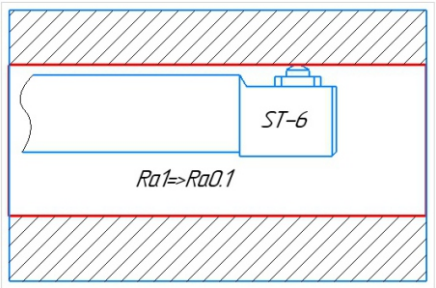
В инструменте применяется пластина из КНБ с радиусом на режущей кромке.

Пластина. Можно заказать отдельно.

Алмазное выглаживание(АВ).

ST6-20
ST6-32
ST6-40

ВЫГЛАЖИВАТЕЛИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ



Алмазный Выглаживатель ST-6 используется для отделочно-упрочняющей обработки внутренних поверхностей тел вращения отверстий, трубок, гильз.

Минимальный диаметр отверстия - 25 мм.

Максимальная глубина обработки - 170-180 мм.

Ограничения обработки - отверстия не менее 25 мм.

Зеркальная поверхность металла.

Поставляется с круглым хвостовиком Ø16, Ø20, Ø25.

Используются инденторы из природного алмаза (ПА)

Рекомендуется использовать на универсальных станках и станках с ЧПУ, которые могут обеспечить чистовое точение (Ra 1,25 и выше)!

Шероховатость перед обработкой не более Ra=1,25 мкм.

Пример деталей - гидроцилиндры, посадочные поверхности в корпусах под подшипники. Внутренний подвод СОТС.

Обработка цилиндрических отверстий Ø201 мм и больше.

ST9-20

АЛМАЗНЫЙ ВЫГЛАЖИВАТЕЛЬ ДЛЯ ОТВЕРСТИЙ

Инструмент применяется для отделочного выглаживания глухих и сквозных отверстий на деталях с неограниченной длиной.

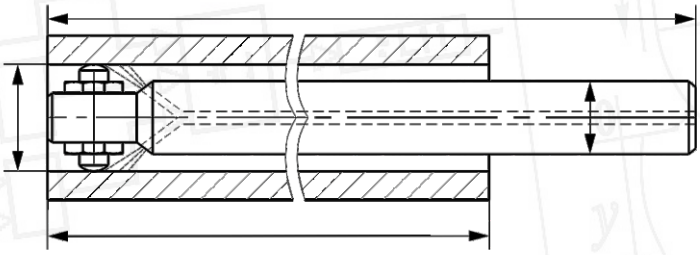
Обработка только за 2 прохода.

Возможно изготовление инструмента с увеличенной длинной обработки (до 1000 мм и более).

Алмазный выглаживатель применяется для отделочной обработки отверстий на универсальных станках и станках с чпу.

Инструмент базируется за 2 точки и обеспечивает идеальную шероховатость.

Хвостовик Ø16 мм. Максимальная глубина отверстия 200 мм.



Возможно изготовление инструмента с увеличенной длинной обработки (до 1000 мм и более). Подача сож через инструмент.

Обработка только за 2 прохода.

Выполнять выглаживание за один установ с чистовым точением. Используются инденторы в натуральным алмазом(ПА).

Инструменты ST-9 изготавливаются под отверстия Ø21, Ø22, Ø23, Ø24 под допуск по требованию заказчика.

Значительная экономия, снижение трудоемкости и повышение качества по сравнению со шлифованием, полированием, притиркой и доводкой.

ST-12

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВЫГЛАЖИВАНИЯ ДЛЯ ГИЛЬЗ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

Универсальный поворотный алмазный выглаживатель ST-21 применяется для финишной отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей на универсальных станках и станках с чпу.

Применяется для выглаживания поверхностей в труднодоступных участках деталей, радиусов, конусов, торцев, отверстий, наружных поверхностей.

Исполнение с регулируемой силой выглаживания, для обработки различных деталей.

Форма детали - цилиндр, тела вращения, конус, галтель.

Диаметр обрабатываемой детали от 6мм.

Державки 16х16, 20х20, 25х25, 32х32 (а также по размерам заказчика)

Используются инденторы из натурального алмаза (ПА)

Инструмент используется для отделочного выглаживания.

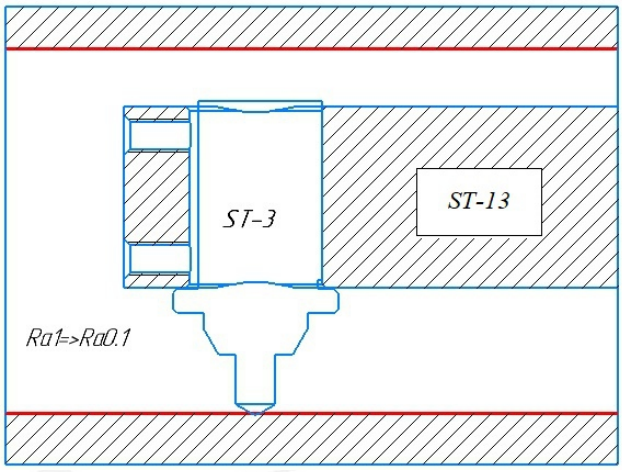
ST-13

БОРШТАНГА ДЛЯ ВЫГЛАЖИВАТЕЛЯ ST3-32 ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Сквозные отверстия: Ø 4 - 201 мм
Глухие отверстия: Ø 6 - 201 мм
Можно применять до класса точности
Получаемая шероховатость

Обработка всех металлов с пределом прочности до 1400 Н/мм2 и максимальной твердостью HRC ≤ 45.

На универсальном оборудовании и оборудовании с ЧПУ.



ST-11

АЛМАЗНЫЙ ВЫГЛАЖИВАТЕЛЬ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛОСКОСТЕЙ

Алмазный выглаживатель для обработки плоскостей.

Выглаживатель применяется для отделочной обработки плоских поверхностей металлов на фрезерных станках с чпу и универсальных фрезерных станках.

Инструменты ST-11 могут использоваться как на больших, так и на малых участках и идеально подходят для мелкосерийного производства. Алмазный выглаживающий инструмент фрезерного типа может выполнять качественную отделку сплошных поверхностей, инструмент не обрабатывает прерывистые поверхности.

Инструменты поставляются с предварительным натягом, но давление пружины может быть отрегулировано для обеспечения одинакового давления на поверхности детали, гарантируя повторяемость от детали к детали.

Плоскостность и отсутствие перепадов высот обеспечивается многократным пересечением траекторий перемещения инденторов.

Хвостовик Ø20 цилиндрический для закрепления в патроне.

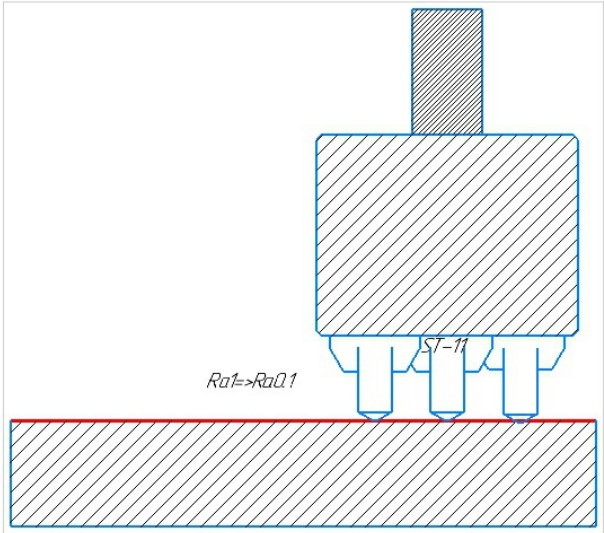
Минимальная ширина обработанной выглаживание дорожки 47мм.

Обязательна обильная подача СОЖ. Подача СОЖ внешняя.

Выполнять выглаживание за один установ с финишным фрезерованием.

Используются инденторы в натуральным техническим алмазом(ПА)

Рекомендуемая исходная шероховатость после фрезерования Ра 1,0...0,8.



Запасные алмазные вставки легко заменяются и доступны со склада. Высококачественная сменная алмазная вставка шлифуется и полируется для обеспечения превосходной суперфинишной отделки и длительного срока службы инструмента.

Модельный ряд инструментов ST11

- ST11-8 - ширина выглаженной дорожки 8 мм
- ST11-47 - ширина выглаженной дорожки 47 мм
- ST11-75 - ширина выглаженной дорожки 75 мм

Пример деталей для выглаживания - поверхность штампа, шибер задвижки, корпус прибора, поверхность под присоединение,направляющие станины станка, клин задвижки.

ST8-75

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫГЛАЖИВАНИЯ СФЕР МЕТОДОМ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ОСЕЙ

Алмазный выглаживатель ST8-75 для обработки поверхности шаров и сфер, шаровых опор, шаровых пальцев.

Выглаживание методом пересекающихся осей.

Инструмент производится для одного диаметра шара.

Обработка производится на токарных и фрезерных станках.

Используются натуральные алмазы (ПА)

Инструмент ST-8 применяется только для обработки шаров клапанов с типом уплотнения металл-по-фторопласту.

Шары клапанов с типом уплотнения металл-по металлу обрабатываются только притиркой!

Обязательна обильная подача СОЖ.

Инструмент с регулируемым усилием выглаживания.

При заказе роликов необходимо указывать исполнение: для сквозных или глухих отверстий.

ERGK-45

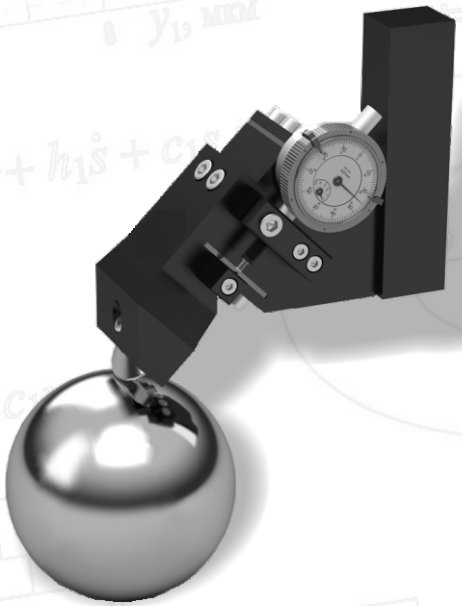
ОДНОРОЛИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШАРОВ И СФЕР

Накатной однороликовый инструмент ERGK спроектирован для обработки цилиндрических валов, плоских поверхностей, а также для деталей сферической и конической формы.

Инструменты ERGK оснащены роликом с угловым профилем специально разработанным для накатки радиусов.

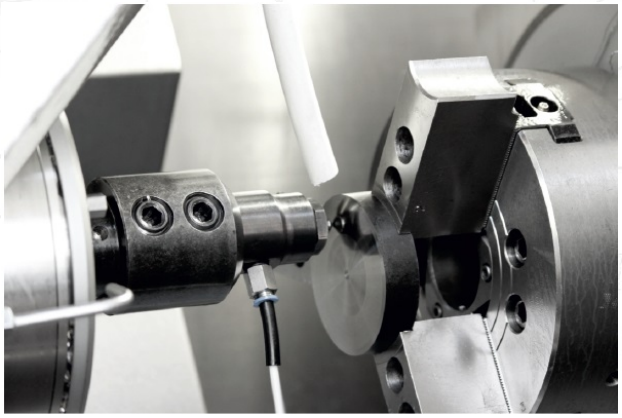
Угол наклона ролика может составлять 45° или 90° и позволяет обрабатывать весь радиус детали.

Индикатор с круглой шкалой позволяет отслеживать значение усилия накатки.



Корпус инструмента	Угол Наклона	Версия	Радиус ролика	Хвостовик				
				VDI	Цилиндрический		Квадратный	
				DIN69880	DIN1835 A	DIN1835 B	SL	SLA
ERGK	45	1	0,8 1,2 1,6 2,5 4,0	VDI 20 (Ø20 x 40)	ZA 20 (Ø20 x 50)	ZS 20 (Ø20 x 50)	SL 16 (16 x 30 x 120)	SLA 16 (16 x 60 x 120)
				VDI 25 (Ø25 x 48)	ZA 25 (Ø25 x 56)	ZS 25 (Ø25 x 56)	SL 20 (20 x 30 x 120)	SLA 20 (20 x 60 x 120)
				VDI 30 (Ø30 x 55)	ZA 32 (Ø32 x 60)	ZS 32 (Ø32 x 60)	SL 25 (25 x 30 x 120)	SLA 25 (25 x 60 x 120)
				VDI 40 (Ø40 x 63)	ZA 40 (Ø40 x 70)	ZS 40 (Ø40 x 70)	SL 32 (32 x 30 x 120)	SLA 32 (32 x 60 x 120)

Основы наноструктурирующего упрочняющего выглаживания



Наноструктурирующее выглаживание (NSB) – финишная технология формирования поверхностного слоя с нанокристаллической структурой и субмикрорельефом путем управления контактным давлением и фрикционной нагрузкой скользящего индентора инструмента.

Цель наноструктурирующего выглаживания - повышение прочности и пластичности материала поверхностного слоя для существенного увеличения износостойкости, усталостной прочности, теплостойкости и других эксплуатационных свойств деталей машин.

Свойства наноструктурированной поверхности.

Наноструктурирующее выглаживание обеспечивает очень высокую твердость поверхности в комбинации с повышенной упругостью.

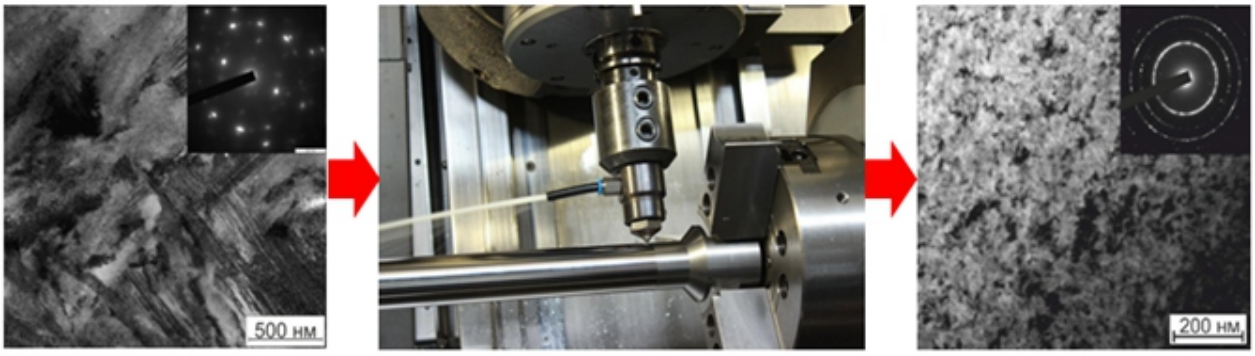
Наноструктурированная поверхность обладает твердостью напильника и упругостью резины. Упругость обеспечивается измельченным зерном. Поверхность, обработанная ST-4, ST-5 хорошо показывает себя в трибосопряжениях, принимает форму ответной детали.

Наноструктурированная поверхность нехрупкая, в отличие от остальных сверхтвердых покрытий.

В травматологии и хирургии обеспечивается очень хороший прирост костной ткани к наноструктурированному материалу.

Упрочнение материала в тонком поверхностном слое сталей осуществляется путем формирования нанокристаллической структуры с размерами зерен менее 100нм за счет управления силой трения индентора и развития интенсивной пластической деформации сдвига.

Установлено, что в условиях малоциклового нагружения образцы, обработанные наноструктурирующим выглаживанием, имеют многократный запас усталостной прочности по сравнению с образцами, обработанными обычным выглаживанием и шлифованием, что объясняется формированием в тонком поверхностном слое до 10 мкм нанокристаллических структур и созданием высокого уровня прочности и пластичности поверхностного слоя.



Поверхностный слой после наноструктурирующего выглаживания имеет микротвердость до $HV_{0,025}$1500...1600 (после предшествующего чистового точения $HV_{0,025}$825...845).

Твердость вдавливания H_{IT} достигает 13 ГПа, остаточные напряжения $\sigma_{ост}$=–1950 МПа и формируется нанопрофиль с Ra=32...60 нм.

Толщина наноструктурированного слоя - 8...12 мкм. Наноструктурирующее выглаживание при обработке деталей типа «пята» погружных нефтяных насосов обеспечило снижение интенсивности изнашивания поверхности в 3,2 раза в условиях абразивной среды.

При обработке стали ШХ15С (HRC 54) в наноструктурированном слое глубиной 5...8 мкм обеспечивается микротвердость$HV_{0,025}$ до 1100. Шероховатость Ra= 0,25...0,27 мкм.

Достижимые параметры качества наноструктурированного слоя конструкционных сталей после обработки инструментом SENSOR-TOOL

	20Х	ШХ15С	AISI304 (12Х18Н10Т)
Микротвердость HV0,025	1600	1200	450
Остаточные напряжения, МПа	-1950	-1900	-667
Шероховатость Ra, мкм	0,09	0.20	0,05
Твердость вдавливания H_{IT}, ГПа	13	9,2	5,4
Удельная контактная твердость E_{IT}, ГПа	0,061	0,041	0,025
Толщина наноструктурированного слоя, мкм	8...10	5...8	3...6

Инструменты для наноструктурирующего выглаживания

ST-4

Инструмент ST-4 применяется для финишного отделочного, отделочно-упрочняющего и наноструктурирующего выглаживания.

Инструмент ST-4 поставляется с круглыми хвостовиками Ø25, Ø32, Ø40.

Используются инденторы из природного алмаза (ПА), синтетического алмаза (MCD), и ультромелкозернистого кубического нитрида бора (DBN).

Инструмент позволяет регулировать силу выглаживания. Регулировка осуществляется в динамометрическом устройстве, которое приобретается отдельно.

Достигается уровень шероховатости до Ra=0,05мкм и значительное повышение твёрдости поверхности.

Применяется на станках с ЧПУ и универсальных станках, способных выполнить чистовое точение.

Для инструмента ST-4 используется система внутреннего подвода СОТС станка.

ST-5

Инструмент ST-5 применяется для финишного отделочного, отделочно-упрочняющего и наноструктурирующего выглаживания.

Инструмент ST-5 изготавливается с круглыми хвостовиками Ø25, Ø32, Ø40 и квадратными хвостовиками 16x16, 20x20, 25x25, 32x32.

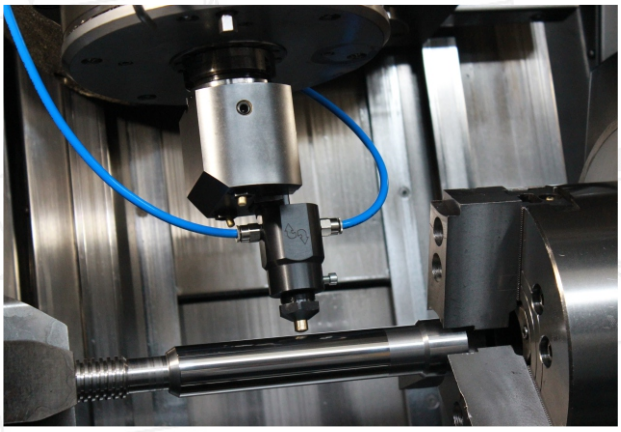
Используются инденторы из природного алмаза (ПА), синтетического алмаза (MCD), и ультромелкозернистого кубического нитрида бора (DBN).

Инструмент позволяет регулировать силу выглаживания. Регулировка осуществляется в динамометрическом устройстве, которое приобретается отдельно.

Достигается уровень шероховатости до Ra=0,05мкм и значительное повышение твёрдости поверхности.

Применяется на станках с ЧПУ и универсальных станках, способных выполнить чистовое точение.

Для охлаждения индентора инструмента используется система внутреннего охлаждения БОИ-1, поставляемая отдельно.



Роликовое и шариковое обкатывание и раскатывание - описание процесса

Обкатывание - вид механической обработки, целью которого является упрочнение поверх-ностного слоя детали, повышение его износостойкости и достижения 8-10 квалитета точности поверхности.

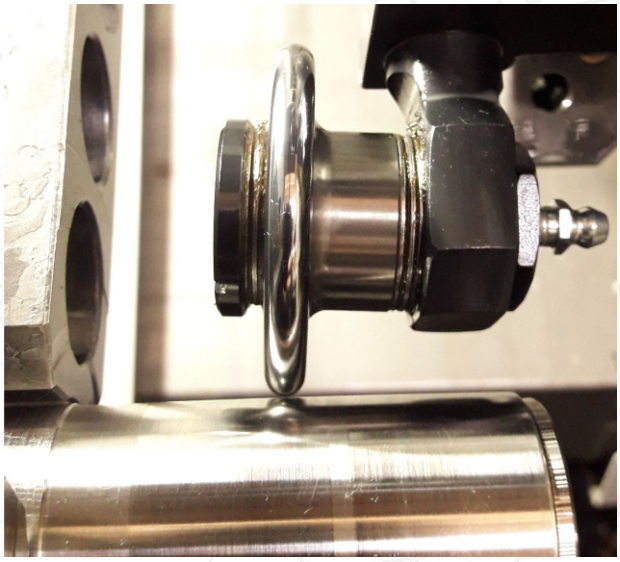
Пластическим деформированием роликовыми или шариковыми обкатниками и раскатниками обрабатывают детали из различных пластичных материалов и сталей твердостью не более HRC 35-40.

Процесс протекает без снятия стружки за счёт разглаживания шероховатости, полученной после точения уменьшением её размера на величину остаточной деформации раскатанное отверстие имеет соответственно больший размер. Под упрочняющую обработку поверхность детали подготавливают таким методом как чистовое точение.

Шероховатость должна находиться в пределах 5-6 классов чистоты. При этом необходимо учитывать, что диаметр поверхности в процессе упрочняющей обработки может изменяться до 0,02-0,03 мм. Поэтому наружные поверхности детали следует выполнять по наибольшему предельному размеру, а внутренние - по наименьшему.

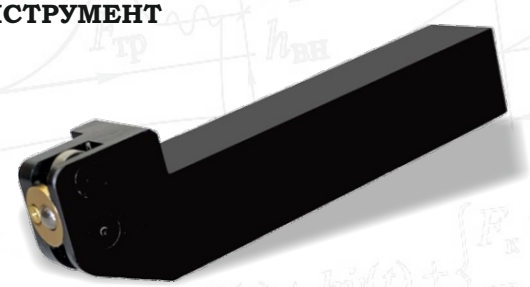
Наличие упругого элемента обеспечивает постоянное усилие обкатывания в любой точке обрабатываемой поверхности. Однороликовые приспособления просты и универсальны, но требуют значительного рабочего усилия, которое полностью воспринимается узлами станка. Изменение размера поверхности при обкатывании и раскатывании связано со смятием микронеровностей и пластической объемной деформацией детали. Не следует использовать обратный ход в качестве рабочего хода, т.к. повторные проходы в противоположных направлениях могут привести к излишнему деформированию поверхностного слоя.

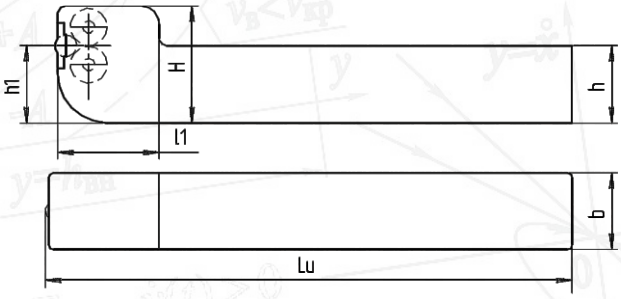
При роликовом обкатывании поверхность за короткое время упрочняется, при этом улучшается шероховатость поверхности, а за счет сжимающих остаточных напряжений увеличивается срок службы детали. Изменение диаметра заготовки происходит только на размер вдавливаний роликов в поверхность детали. Для обеспечения требуемых допусков на обработку важно сохранять припуск перед процессом обработки с учетом изменения диаметра. Точность предшествующего процесса обработки непосредственно влияет на размер после обработки обкатыванием. Изменение диаметра зависит от материала, твердости и роликов. Следует провести 2-3 экспериментальных прохода для получения наилучших параметров обработки перед потоковой обработкой партии деталей. Обкатывание наиболее целесообразно производить за один рабочий ход, иногда используют второй и третий рабочие ходы, которые могут несколько улучшить состояние поверхности. Однако большее число рабочих ходов недопустимо, так как это может привести к перенаклепу поверхности вследствие резкого возрастания кратности приложения силы.



STR-1

ШАРИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ





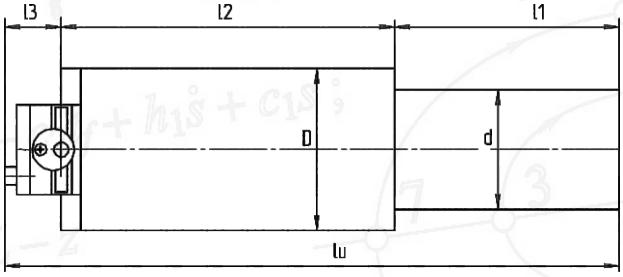
Модель / Размер в мм.	Lu	h	b	h_1	l_1	H
STR-1	171	25	25	25	122	39

Инструмент упрочнения поверхности и накатного полирования цилиндрических деталей.

- размер хвостовика 25х25
- твердость обрабатываемой детали до 45 HRC
- улучшение поверхностного слоя детали
- упрочнение поверхностного слоя
- увеличение коррозионной стойкости
- увеличение ресурса детали
- снятие напряжений в поверхностном слое
- шероховатость до 0,1
- обработка за один установ
- отсутствие съема материала
- при накатном полировании размер детали не меняется
- сглаживается половина вершин профиля шероховатости
- подходит для обработки титана

STR-2

ШАРИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОТВЕРСТИЙ

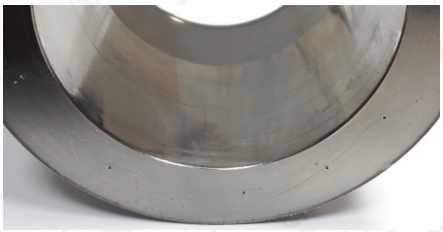


Модель / Размер в мм.	Lu	D	d	l_1	l_2	l_3
STR-11	205	54	40	75	111	19

Шариковый накатной инструмент STR-2 предназначен для обкатывания отверстий деталей из титановых сплавов и других вязких труднообрабатываемых материалов твердостью не более 40HRC.

Настройка силы обкатывания осуществляется перемещением инструмента (натягом) относительно поверхности 0,1...0,3 мм, в зависимости от жесткости детали, исходной и требуемой шероховатости.

Примеры типовых обрабатываемых деталей: гильзы гидроцилиндров, втулки. Применяется на универсальных станках и станках с ЧПУ.



SENSOR-TOOL© 2020 «Предприятие «Сенсор»

Однороликовые накатные инструменты

STR3-01

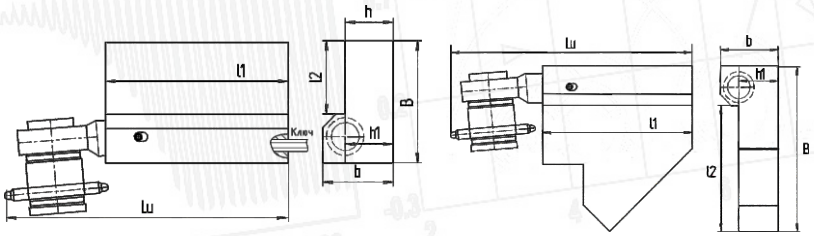
ОДНОРОЛИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

STR3-02

ОДНОРОЛИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАРУЖНЫХ УГЛОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И РАДИУСОВ

STR-4

ОДНОРОЛИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ



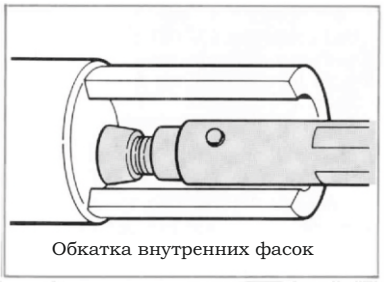
Модель / Размер в мм.	L_u	B	b	h_1	l_1	l_2
STR-3-01	150	63	37,5	25	100	38
STR-3-02	150	105	37,5	25	100	80

Инструменты для обкатывания наружных поверхностей роликами из инструментальной стали или из твердосплава устанавливается в револьверной головке токарного центра с ЧПУ или инструментальной стойке на универсальном токарном станке.

Поверхности деталей обрабатываются с шероховатостью до Ra 0,1 с использованием скоростей, соответствующих методам финишной обработки.

STR-5

ОДНОРОЛИКОВЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НАКАТНОЙ ПОЛИРУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ТОРЦЕВ И ОТВЕРСТИЙ



Снижение затрат на механическую обработку

- Исключите вспомогательные операции и станки
- Полирование на токарных центрах с ЧПУ и универсальных токарных станках
- Произведите отделку поверхности от Ra 0,6 до Ra 0,1

Экономичный срок службы инструмента с твердосплавными роликами и восстановлением роликов. Однороликовые накатные инструменты не имеют преимущества эффекта наложения, как в случае многороликовых инструментов, и по этой причине для получения желаемой шероховатости может потребоваться более медленная подача и/или многократные проходы по детали.

STR8

МНОГОРОЛИКОВЫЙ НАКАТНОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОТВЕРСТИЙ

Многороликовый накатной инструмент использует пластическую деформацию металла при нормальной температуре, чтобы сделать поверхность заготовки гладкой, изменить структуру поверхности, механические свойства, форму и размер.

Инструмент представляет собой способ механической безстружечной пластической механической обработки, которая использует принцип механического выдавливания для получения гладкой зеркальной поверхности металла.

Это вид обработки давлением, при котором используются холодно-пластичные характеристики металла в нормальном температурном состоянии. Осуществляется определенное давление на поверхность заготовки роликовым накатным инструментом, таким образом, что в поверхностном слое происходит пластическое течение металла. Оно заполняет имеющиеся впадины, и снижает шероховатость поверхности заготовки. Благодаря пластической деформации поверхности металла, микроструктура поверхности закаляется холодным способом, зерно становится мелкозернистым, образуя компактную волокнистую структуру, и образуя слой остаточного напряжения.

Улучшается твердость и прочность, улучшается износостойкость, коррозионная стойкость и стабильность поверхности заготовки. Роликовое накатывание является одним из видов безстружечного пластического метода обработки. Этот метод может использоваться как для финишной обработки поверхности, так и для упрочнения, которые не могут быть достигнуты шлифованием и токарной обработкой.

Роликовый обкатник для глухих отверстий может выглаживать как сквозное так и глухое отверстие. Обрабатываемые диаметры отверстий 6-200mm - стандартная линейка инструмента. Возможно изготовление инструмента больших диаметров под заказ.

<table>
<tr><th>Модель</th><th colspan="2">Регулирующий элемент, диаметр и диапазон регулировки</th><th colspan="4">Эффективная длина обработки/L</th><th colspan="4">Хвостовик/H</th></tr>
<tr><th>ΦD</th><th>ΦG</th><th>сквозное/ глухое отверстие</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>Круглый хвостовик</th><th>H</th><th>Конус</th><th>H</th></tr>
<tr><td>Ф4.5-Ф5
нет глухого отверстия</td><td rowspan="4">HA0
30</td><td>-0.05/+0.15
нет глухого отверстия</td><td rowspan="4">50</td><td rowspan="4">80</td><td>–</td><td>–</td><td rowspan="6">Ф12*40
Ф16*40</td><td rowspan="6">78</td><td rowspan="6">MT2</td><td rowspan="6">68</td></tr>
<tr><td>Ф6-Ф8</td><td>-0.05/+0.25
-0.05/+0.25</td><td rowspan="2">100</td><td>–</td></tr>
<tr><td>Ф9-Ф11</td><td>-0.05/+0.4
-0.05/+0.4</td><td rowspan="2">130</td></tr>
<tr><td>Ф12-Ф16</td><td rowspan="2">HA1
35</td><td rowspan="2">-0.1/+0.5
-0.05/+0.5</td></tr>
<tr><td>Ф17-Ф19</td><td>60</td><td>90</td><td>110</td><td>140</td></tr>
<tr><td>Ф20-Ф25</td><td rowspan="3">HA2
39</td><td rowspan="2">-0.1/+0.5</td><td>70</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td><td rowspan="3">88</td><td rowspan="3">78</td></tr>
<tr><td>Ф26-Ф39</td><td>80</td><td>130</td><td>180</td><td>230</td><td rowspan="4">Ф12*40
Ф16*40
Ф20*50</td><td rowspan="4">MT2
MT3
MT4</td></tr>
<tr><td>Ф40-Ф45</td><td rowspan="2">0/+0.5</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td></tr>
<tr><td>Ф46-Ф68</td><td>HA3/45</td><td rowspan="2">160</td><td rowspan="2">210</td><td rowspan="2">260</td><td rowspan="2">310</td><td>100</td><td>88</td></tr>
<tr><td>Ф70-Ф200</td><td>HA2
39</td><td>-0.1/+0.5
0/+0.5</td><td>–</td><td>–</td><td>MT3/4/5</td><td>95</td></tr>
</table>

SENSOR-TOOL© 2020 «Предприятие «Сенсор»

WAM-1

СТАНОК ДЛЯ РОЛИКОВОЙ ОБКАТКИ

Станки серии WAM используются для роликовой обкатки деталей типа ступенчатый вал и обычный вал.

Помимо высокой шероховатости, станок обеспечивает поверхностную прочность и небольшую калибровку детали.

Сокращение времени обработки за счёт высокой производительности и высокой скорости.

Благодаря этим преимуществам, станок идеально подходит для производства серийной продукции.

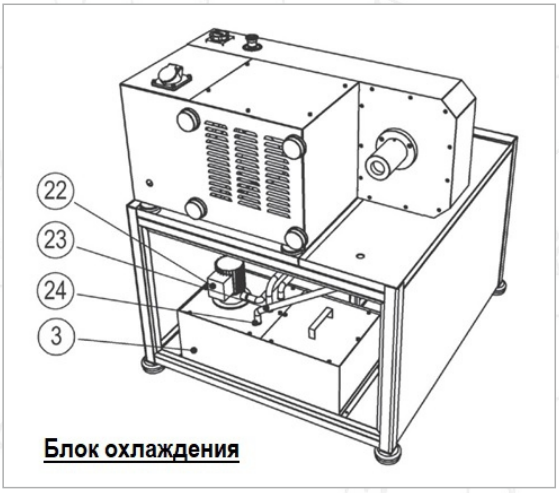
Наши роликовые накатные полировальный станки типа WAM-1 являются идеальным выбором для обработки всех видов заготовок при среднесерийном и крупносерийном партиях деталей, которые имеют высокие требования качества поверхности.

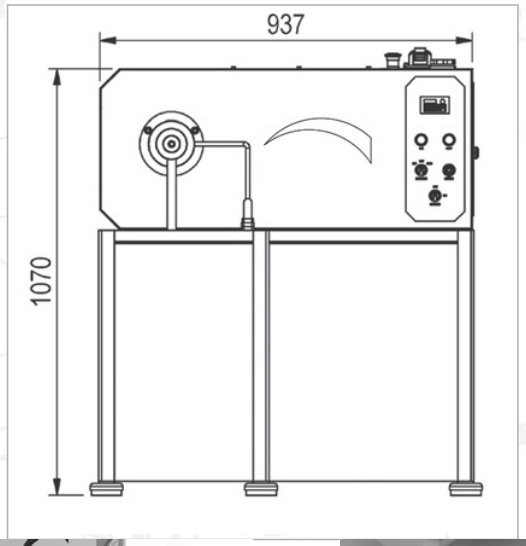
Возможное применение: плунжерные штоки, валы, штыри, шпонки, и все виды заготовок и готовых деталей.

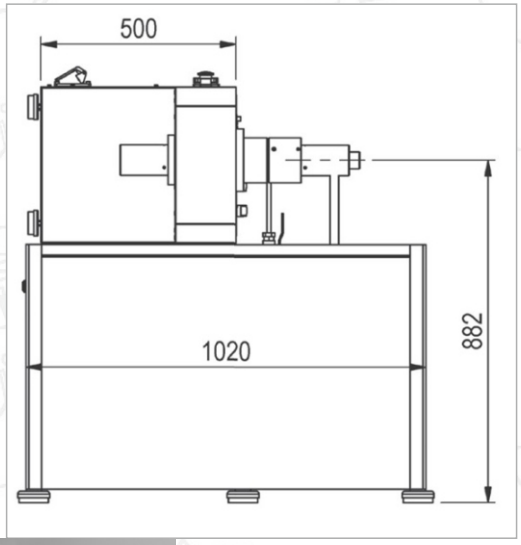
Станок не только обеспечивает великолепную внешнюю поверхность. Также обладает высокой скоростью обработки, повышенной точностью. Бесцентровый.

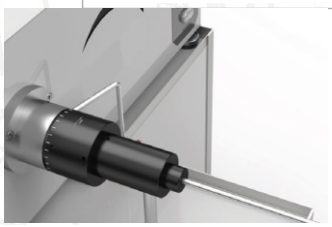
Вы можете достичь шероховатость поверхности до RA = 0.02 мкм надежно и быстро.

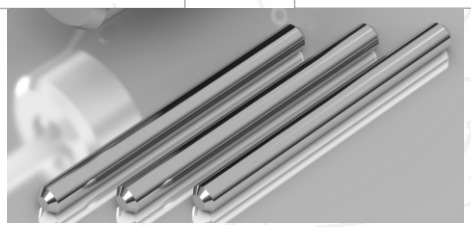
Наши роликовые накатные станки могут обрабатывать все марки металла с пределом текучести до 1400 Н/мм2 и максимальной твердостью 45 HRC.







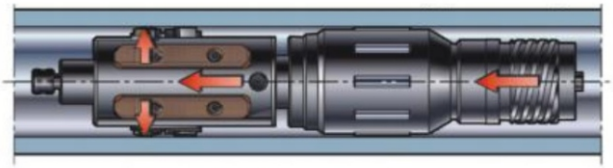




Инструменты для комбинированной финишной обработки отверстий

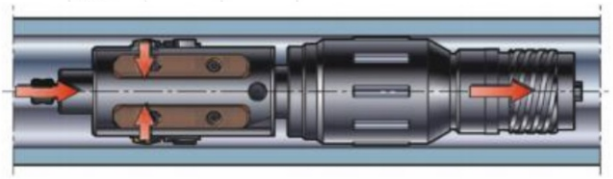
STGA

ЧИСТОВОЕ ТОЧЕНИЕ И РОЛИКОВОЕ РАСКАТЫВАНИЕ



Направление обработки вперед

высокоскоростное чистовое точение, подготовка отверстия к роликовому раскатыванию



Направление обработки назад

Роликовое раскатывание выполняется при сомкнутых расточных пластинах

Чистовая расточка и раскатка холоднотянутых, горячекатаных и высверленных труб.

Двухступенчатая комбинированное чистовая расточка и накатка роликами при помощи подвижной головки с использованием инструмента STGA-T. Эти инструменты применяются для внутренней финишной обработки цилиндров и труб.

Инструмент раскатывает неровности, типа волнистость, возникающие при производстве гидроцилиндров. Также в процессе роликовой обкатки инструмент обеспечивает идеальную шероховатость поверхности.

Комбинированный STGA-T обрабатывает диаметры от Ø 40 до Ø 250 мм при длине до 12 метров. Для больших диаметров инструмент разрабатывается по запросу.

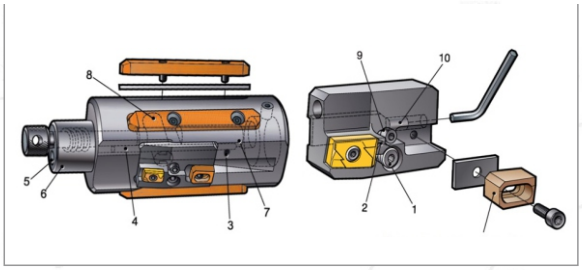
Замена пластин осуществляется быстро и легко. Инструмент STGA-T оснащен тремя пластинами Вайпер и тремя расточными лезвийными пластинами.

Производительность резания инструмента STGA-T до 3х мм в диаметре. Стружка удаляется во время рассверливания.

Расточная секция головки снимает оставшийся материал до нужного диаметра и оптимизирует поверхность под роликовую накатку.

Ролики размещенные в корпусе по окружности инструмента внедряются во внутреннюю стенку цилиндра выглаживая поверхность цилиндрической трубы.

Процесс формовки повышает поверхностную твердость и увеличивает износостойкость и усталостное сопротивление повер-



хности по отношению динамической эксплуатационной нагрузке.

Экологичная обработка за один установ снижает затраты. Переключающий цилиндр встроен в инструмент.

Расточные пластины и роликовая головка: ролики размещенные в корпусе по окружности инструмента и внедряются во внутреннюю стенку цилиндра, раскатывая поверх-ность цилиндрической трубы.

Процесс обкатки повышает поверхностную твердость и увеличивает износостойкость и усталостное сопротивление поверхности по отношению динамической эксплуатационной нагрузке.

Преимущества

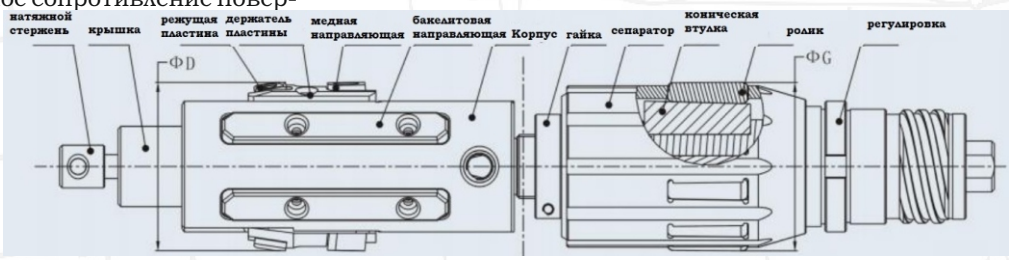
Сокращение времени обработки на 90% по сравнению с хонингованием

Высокая размерная и геометрическая точность.

Большая глубина резания

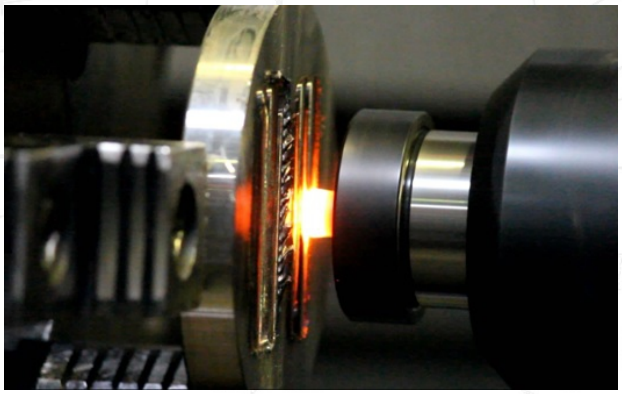
Легок в обращении

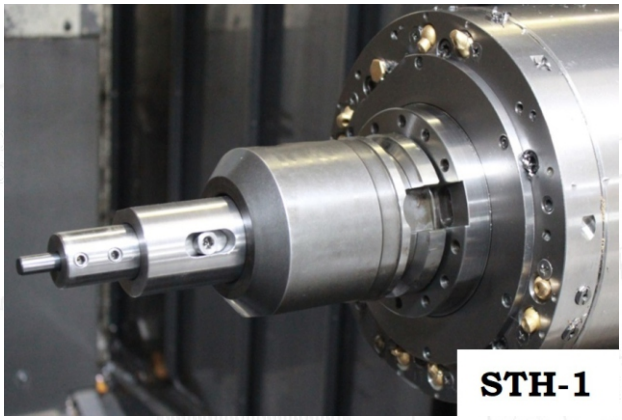
Быстрая замена запчастей со склада

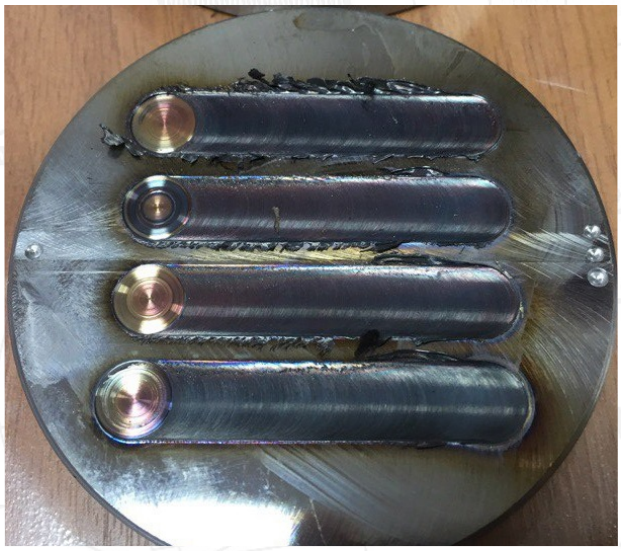


SENSOR-TOOL©
«Предприятие «Сенсор»

Инструменты для фрикционной поверхностной закалки







Обработка трением с перемешиванием (Friction Stir Processing) или фрикционная поверхностная закалка является перспективным термомеханическим методом упрочнения поверхностного слоя металлов интенсивной локализованной пластической деформацией.

Для достижения оптимальных результатов упрочнения необходимо подобрать параметры процесса такие, как скорость вращения инструмента, подача, конструкция инструмента, осевая сила и кинематическая схема движения инструмента. Упрочненный поверхностный слой составляет в среднем 1,7мм.

Фрикционная обработка вращающимся инструментом (FSP), поверхностного слоя металлов основана на управлении интенсивной локализованной пластической деформацией и высокоскоростным термическим воздействием.

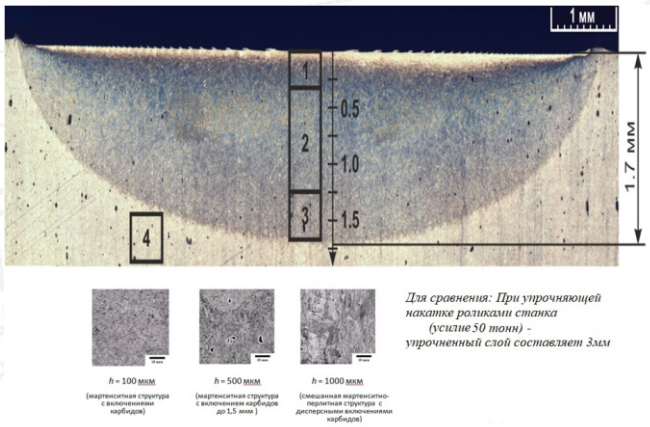
FSP реализуется при упрочнении: медных, титановых и магниевых сплавов, углеродистых сталей, металлокомпозитов и других материалов. Свойства формируемого поверхностного слоя после FSP зависят от конструкции и материала инструмента.

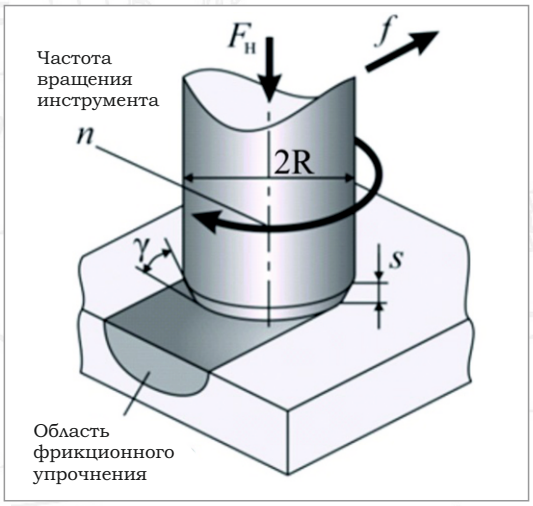
Упрочнение поверхностного слоя достигается за счет формирования мартенситной структуры.

Обработка трением с перемешиванием (Friction Stir Processing) является перспективным термомеханическим методом упрочнения поверхностного слоя металлов интенсивной локализованной пластической деформацией.

Для достижения оптимальных результатов упрочнения необходимо подобрать параметры процесса такие, как скорость вращения инструмента, подача, конструкция инструмента, осевая сила и кинематическая схема движения инструмента. Средний упрочненный поверхностный слой составляет до 2 мм.

Изменение микротвердости поверхности: исходная 250HV - упрочненная 1020HV.

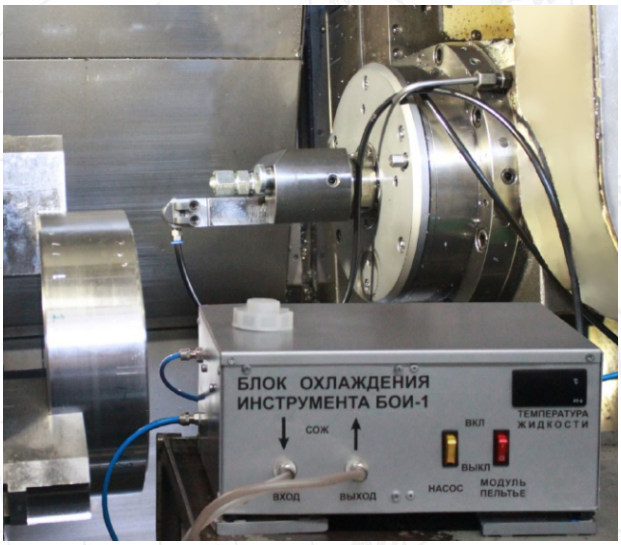




Инструмент для твердого точения с теплоотводом по наплавленным поверхностям

ST-22

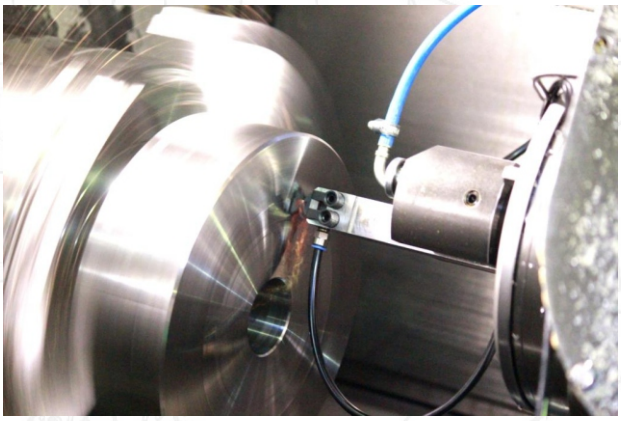
РЕЗЕЦ ДЛЯ ТВЕРДОГО ТОЧЕНИЯ



Высокая интенсивность теплоотвода достигается за счёт снижения температуры теплоносителя в замкнутом контуре, обеспечиваемого теплообменником со сборкой из четырех ТЭМ Пельтье.

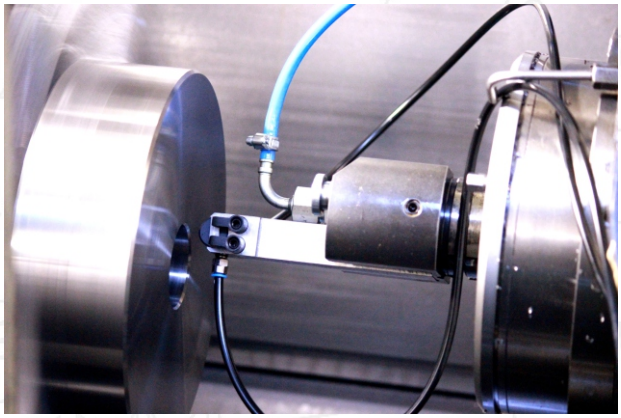
Холодопроизводительность сборки ТЭМ составляла 400 Вт и обеспечила поддержание температуры теплоносителя на уровне 9 °С при повышении скорости точения до 300 м/мин.

Применение системы охлаждения обеспечивает снижение максимальной температуры в зоне резания на 12% и минимальной температуры на 32%.



Проведенные исследования показали, что применение замкнутой системы охлаждения способствует повышению чистоты обработанной поверхности и повышению стойкости сменной пластины (СМП)

Для обеспечения высокого качества обработки и стойкости резца при повышении скорости резания необходимо повысить долю тепла, отводимого из зоны резания в инструмент. Поскольку при твёрдом точении невозможно применение наружной СОТС, а охлаждение детали неэффективно, единственным и перспективным направлением является внутренний теплоотвод от сменной пластины.



Одно из основных преимуществ твердого точения при обработке деталей, по сравнению со шлифованием, — это высокая гибкость и возможность обработки деталей со сложной геометрией за один переход.

Это преимущество особенно важно при обработке деталей с большим количеством коротких поверхностей различной формы, а также при необходимости обработать наружные и внутренние поверхности. В частности, при необходимости растачивания отверстий, обработки плоскостей и конических поверхностей.

Экономичность процесса твердого точения определена на основе расчетных данных, которые также учитывают время. Длительность обработки при твердом точении всегда ниже, чем при шлифовании.

Твердое точение является реальной альтернативой процессу шлифования
При растачивании отверстий интенсивность обработки твердым точением значительно выше.
При обработке деталей типа «диск» существенно сокращается машинное время.
Процесс удовлетворяет требования к точности и качеству обработки поверхности.

SENSOR-TOOL© «Предприятие «Сенсор»

Инструменты для удаления заусенцев

Встроенные режущие кромки удаляют заусенец с передней стороны отверстия, когда инструмент входит в отверстие.

Шлицевая конструкция позволяет инструменту "схлопываться" под нагрузкой по мере прохождения инструмента через заготовку. Завершенная и отполированная верхняя поверхность режущих кромок не повредит внутреннюю поверхность отверстия. Задняя часть отверстия зачищается при обратном ходе.

Быстрая и простая настройка.

Количество обломов кромок будет варьироваться в зависимости от твердости материала детали.

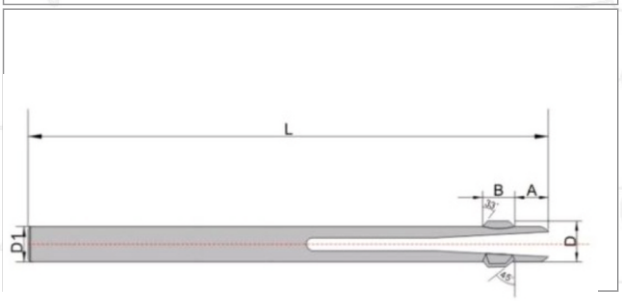
Ослабьте винт на скользящем механизме регулировки натяжения и переместите его вверх, или по длине щели для большего или меньшего удаления материала.

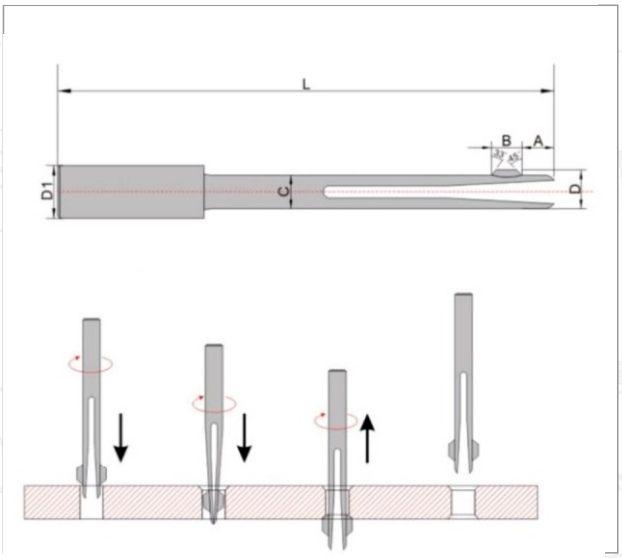
Скорость вращения и подача примерно совпадают со скоростью сверления обычным сверлом из быстрорежущей стали.

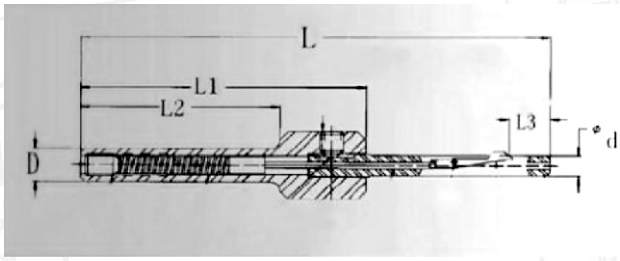
Обслуживание инструментов и заточка кромок.

Инструмент должен периодически проверяться на зернистость и инородные частицы, и очищаться при необходимости.

Режущие кромки могут быть перешлифованы до четырёх раз для продления срока службы инструмента.







СМЕННЫЕ ИНДЕНТОРЫ

Инденторы сменные с натуральным алмазом радиусом R2, R4, R6

Подходят для обработки:

1. Конструкционных и легированных сталей (исходная Ra <0.8 , требуемая Ra<0.1 , твердость HB < 200 .... HRC> 62)

2. Нержавеющих сталей (исходная Ra <0.6, требуемая Ra<0.2)

3. Алюминия и цветных сплавов (исходная Ra <0.6, требуемая Ra<0.1, HRC 25 ... 140)

4. Закаленных сталей (исходная Ra <0.4, требуемая Ra<0.2 , твердость > HRC 62)

Сменный индентор с синтетическим алмазом.

Изготавливается из CBN, PCD радиусом R2, R4, R6.

Применяется для обработки:

1. Конструционных и легированных сталей (исходная Ra<0.4....0.8 требуемая Ra<0.1...0.2; твердость HB 200...HRC > 62).

2. Нержавеющих сталей (исходная Ra<0.6; требуемая Ra<0.2).

3. Чугунов (исходная Ra<0.4 ... 0.6 требуемая Ra<0.25 Твердость HRC 25-140).

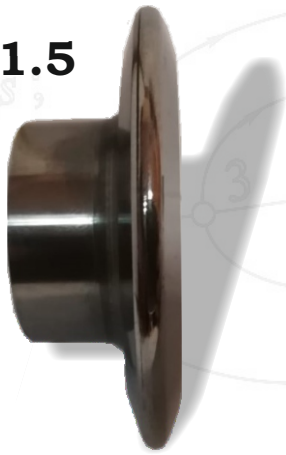
4. Алюминия и цветных сплавов (исходная Ra<0.8; требуемая Ra<0.2; твердость HB 100-450).

5. Закаленных сталей (исходная Ra<0.4 требуемая Ra<0.2; твердость HRC> 62).

СМЕННЫЕ РОЛИКИ

STR3-01-R3

STR3-01-R1.5



Ролик сменный для однороликового накатного инструмента STR3-01 , STR3-02

Радиус стандартного ролика - Р3 мм. Радиус узкого ролика -Р1,5 мм.
Также возможно (и рекомендуется) изготовление ролика под вашу производственную задачу
Материал инструментальная сталь для холодной деформации. Твердость 61..64 HRC.

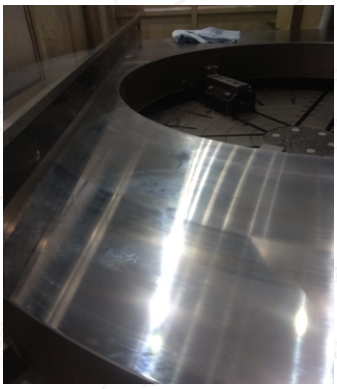
Обкатывание наиболее целесообразно производить за один рабочий ход, иногда используют второй и третий рабочие ходы, которые могут несколько улучшить состояние поверхности. Однако, большее число рабочих ходов недопустимо, так как это может привести к перенаклёпу поверхности вследствие резкого возрастания кратности приложения силы.

Инструмент для накатного полирования (обкатки) наружных поверхностей твердосплавными роликами устанавливается в револьверной головке токарного центра с ЧПУ или инструментальной стойке на универсальном токарном станке. Поверхности деталей обрабатываются с точностью до Ra 0,1 с использованием скоростей, соответствующих методам финишной обработки.

Отрасли применения инструмента

Нефть и газ
арматуростроение

Гидроэнергетика

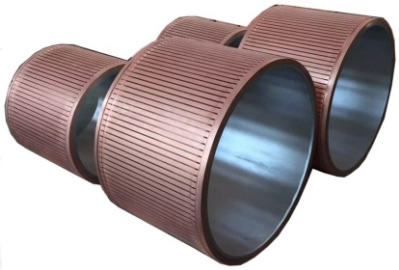


Судостроение

Авиастроение

Станкостроение и
инструментальная
промышленность

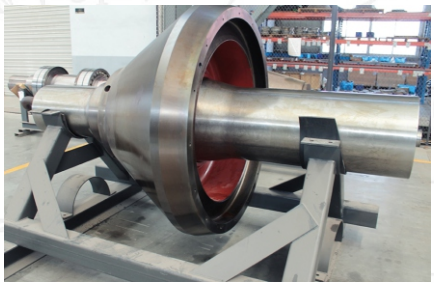
Атомное
и энергетическое
машиностроение



Гидравлика
и пневматика

Оборонная
промышленность

Горно-шахтное
оборудование



Общее
машиностроение

Медицинские
и хирургические изделия

Автопром

Типовые детали для выглаживания

Ступица колеса

Упорный подшипник

Тарелка клапана

Шаровая опора

Шток гидроциллиндра

Палец поршня каленвала Yamaha

Распредвал

Конус хвостовик

Распредвал Opel Corsa

Шпиндель

Шток

Клапан ДВСА

Пята погружного насоса

Линза

Пробка дросселя

Гильза гидроциллиндра

Блок циллиндров

Распылители форсунок

Втулка сальника

Втулка пальца

Кардан диффер

Сменные алмазные инденторы твердосплавные ролики и ролики из инструментальной стали

сменный индентор	хвостовик	общая длина	применение	
ST1-R2				
ST1-R4				
ST1-R6				
ST6-R2				
ST6-R4				
ST7-R2				
ST7-R1				
ST1L-R2				
ST1WC-R2				
ST9-R2				
STR3-R3				
STR3-R1.5				
STR5-R1.5				
STR3WC-R1.5				
STR3WC-R3				
STR3WC-R(по запросу)				
STR3-R1.5				

Опросный лист покупателя выглаживающего инструмента для отделочной обработки поверхностей “Sensor Tool”

1. Наименование компании:

2. Дата заполнения:

3. Обрабатываемый материал:

   3.1 _____ Марка

   3.2 _____ Твёрдость заготовки

4. Чертеж детали с указанием выглаживаемых поверхностей (приложить к опросному листу в формате JPEG или PDF)

   4.1 Исходная шероховатость поверхностей перед выглаживанием

   4.2 Требуемая шероховатость выглаживаемых поверхностей

5. Основные параметры станка/обрабатывающего центра

   5.1 Марка станка

   5.2 Наличие системы подвода СОЖ — Есть — Нет

   5.3 Тип хвостовика — Квадратный — Круглый

   5.4 Размер хвостовика

   5.5 Максимальный вылет инструмента из резцедержателя:

   5.6 Наличие задних центров и люнетов: — Есть — Нет

6. Дополнительная информация от покупателя :

7. Контакты технологов покупателя : Ф.И.О. почта, телефон

8. Комментарии менеджера ООО «Предприятие «Сенсор»

Контакты менеджера ООО «Предприятие «Сенсор» :

Кузнецов Семён Телефон: +7 906 884 60 97 e-mail: **310182@inbox.ru**

Команда

SENSOR TOOL

Россия, 640027, г. Курган, ул. Омская, 78А
www.sensor-tool.ru
www.diamond-burnishing-tools.com
+7 906 884 60 97
e-mail: 310182@kst45.ru